

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1896

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le 22 juillet 1896 à 1 heure

Par GUILLEMONAT (AUGUSTE)

Né à Domérat (Allier), le 22 juillet 1865

LICENCIÉ ES SCIENCES PHYSIQUES
LICENCIÉ ES SCIENCES MATHÉMATIQUES

RECHERCHES ANATOMO-PATHOLOGIQUES ET EXPÉRIMENTALES

SUR LA

TENEUR EN FER
DU FOIE ET DE LA RATE

Président : LE PROFESSEUR A. GAUTIER

Juges : LE PROFESSEUR RICHET

AGRÉGÉS : MM. GLEY
ANDRÉ

PARIS

V^{VE} CH. DUNOD ET P. VICQ, ÉDITEURS

49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 49

—
1896

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1896

THÈSE

N°

331

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le 22 juillet 1896 à 1 heure

Par GUILLEMONAT (AUGUSTE)

Né à Domérat (Allier), le 22 juillet 1865

LICENCIÉ ES SCIENCES PHYSIQUES
LICENCIÉ ES SCIENCES MATHÉMATIQUES

RECHERCHES ANATOMO-PATHOLOGIQUES ET EXPÉRIMENTALES

SUR LA

TENEUR EN FER

DU FOIE ET DE LA RATE

Président : LE PROFESSEUR A. GAUTIER

Juges : LE PROFESSEUR RICHET

Assesseurs : MM. GLEY
ANDRÉ

PARIS

V^{ve} CH. DUNOD ET P. VICQ, ÉDITEURS

49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 49

1896

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen. M. BROUARDEL

Professeurs : MM.

Anatomie	FARABEUF.
Physiologie	CH. RICHET.
Physique médicale.	GARIEL.
Chimie organique et chimie minérale.	GAUTIER.
Histoire naturelle médicale	N.
Pathologie et thérapeutique générales.	BOUCHARD.
Pathologie médicale.	{ DIEULAFOY.
	{ DEBOVE.
Pathologie chirurgicale.	LANNELONGUE.
Anatomie pathologique.	CORNIL.
Histologie.	MATHIAS DUVAL.
Opérations et appareils.	TERRIER.
Pharmacologie.	POUCHET.
Thérapeutique et matière médicale.	LANDOUZY.
Hygiène	PROUST.
Médecine légale.	BROUARDEL.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	LABOULBÈNE.
Pathologie comparée et expérimentale.	STRAUS.
	{ SÉE (G.).
Clinique médicale.	{ POTAIN.
	{ JACCOUD.
	{ HAYEM.
Clinique des maladies des enfants	GRANCHER.
Clinique des maladies syphilitiques	FOURNIER.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.	JOFFROY.
Clinique des maladies nerveuses	RAYMOND.
	{ DUPLAY.
Clinique chirurgicale	{ LE DENTU.
	{ TILLAUX.
	{ BERGER.
Clinique ophtalmologique.	PANAS.
Clinique des maladies urinaires	GUYON.
Clinique d'accouchements.	{ TARNIER
	{ PINARD.

Professeurs honoraires : MM. SAPPEY, PAJOT

Agrégés en exercice :

MM.	MM.	MM.	MM.
ACHARD.	GAUCHER.	MARIE.	SEBILEAU.
ALBARRAN.	GILBERT.	MENETRIER.	THIERY.
ANDRÉ.	GILLES DE LA	NELATON.	THOINOT.
BAR.	TOURETTE.	NETTER.	TUFFIER.
BONNAIRE.	GLEYS.	POIRIER, chef des	VARNIER.
BROCA.	HARTMANN.	trav. anatomiq.	WALTHER.
CHANTEMESSE	HEIM.	RETTERER.	WEISS.
CHARRIN.	LEJARS.	RICARD.	WIDAL.
CHASSEVANT.	LETULLE.	ROGER.	WURTZ.
DELBET.	MARFAN.		

Secrétaire de la Faculté : M. PUPIN.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON CHER MAITRE

A. CHARRIN

PROFESSEUR AGRÉGÉ A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS
ASSISTANT AU COLLÈGE DE FRANCE

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

LE PROFESSEUR A. GAUTIER

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PRÉFACE

J'ai le devoir de remercier M. le professeur Charrin de la bienveillance avec laquelle il m'a accueilli dans son service. Grâce à lui, j'ai eu toute facilité pour travailler au laboratoire de la clinique médicale de l'Hôtel-Dieu. En dehors de tout ce que je lui dois, au point de vue de mon instruction médicale, ses conseils m'ont été particulièrement précieux pour ce travail. Dans l'étude si délicate des modifications que font subir à l'organisme les microbes ou leurs produits solubles, M. Charrin m'a guidé avec la compétence qu'on lui connaît, et il m'a fait l'honneur de me prendre pour collaborateur dans une série de recherches expérimentales qui m'ont permis d'interpréter les résultats complexes fournis par l'observation sur le cadavre.

Qu'il me permette donc de lui dédier cette thèse, seul hommage qu'il soit en mon pouvoir de lui rendre, trop heureux s'il peut y constater que j'ai su profiter de ses encouragements et de ses leçons.

Je ne saurais trop remercier M. le D^r Lapique, chef du laboratoire de la clinique médicale de l'Hôtel-Dieu : non seulement il m'a indiqué le sujet de ma thèse, mais, en outre, il a bien voulu m'enseigner la technique des procédés que j'ai employés. Sa compétence sur un sujet qui lui a déjà fourni matière à tant de travaux a toujours

été à mon entière disposition ; j'espère, qu'il me pardonnera d'en avoir autant abusé.

Je ne saurais oublier, parmi mes maîtres des hôpitaux, M. le D^r Barié, médecin de l'hôpital Tenon, qui a bien voulu m'admettre à suivre l'enseignement qu'il fait dans son service ; grâce à lui, j'ai pu me familiariser avec l'étude des cardiopathies. Ce me sera toujours un grand honneur de me dire son élève.

Que M. le D^r Berlioz reçoive ici mes plus sincères remerciements, pour l'intérêt qu'il a manifesté, d'une façon aussi aimable qu'active, à mes études médicales.

Je remercie M. le professeur GAUTIER du grand honneur qu'il m'a fait en acceptant la présidence de ma thèse, qu'il me permette de lui dédier mon travail comme un faible hommage de ma gratitude.

INTRODUCTION

I

Le foie, la rate et la moelle osseuse sont, d'après les données classiques, les organes qui effectuent la rénovation du sang, c'est-à-dire qui détruisent les globules rouges vieillis, usés, en quelque sorte, et qui forment des globules jeunes, destinés à remplacer les anciens. Cette fonction physiologique, appelée *hématopoïèse*, est jusqu'ici très mal connue. Nous ne savons rien de précis sur la durée de la vie d'un globule rouge, sur le lieu de sa formation chez l'adulte, ni sur la façon dont il disparaît. Une méthode pour aborder le problème consiste à suivre un élément chimique particulier, le fer, qui fait partie intégrante de la molécule d'hémoglobine et qui ne semble pas exister dans l'organisme en dehors de ses rapports avec cette substance; ou bien il fait partie de l'hémoglobine en tant que telle, ou bien il provient de sa destruction, ou bien il constitue une réserve pour la fabrication de cette hémoglobine.

Chaque organisme animal doit, en effet, fabriquer lui-même l'hémoglobine qui est nécessaire à la fonction respiratoire de son sang. Pour les herbivores, cela est évident de suite, puisque ces animaux n'en trouvent pas dans leur nourriture. Pour les carnivores, la nécessité de cette fabri-

cation peut aussi s'affirmer *a priori*, puisque d'abord l'espèce d'hémoglobine varie avec l'espèce animale et que, par conséquent, l'hémoglobine de la poule, par exemple, ne peut passer directement dans le sang du renard ; mais, en outre, on sait que l'hémoglobine ingérée est complètement attaquée par les sucs digestifs et transformée en hématine. D'autre part, la destruction continuelle dans l'organisme d'une certaine quantité d'hémoglobine est rendue très probable par la sécrétion des pigments biliaires ; ceux-ci, on le sait par des recherches chimiques très précises, sont très voisins de l'hématoporphyrine, qui n'est elle-même que le reste de la molécule de l'hématine, lorsqu'on lui a enlevé son fer. Or, ces pigments n'ont par eux-mêmes aucune utilité connue ; ils semblent bien se présenter uniquement comme des produits de déchets destinés à être éliminés. Quant à la fabrication d'hémoglobine, elle nous apparaît nettement chez l'adulte dans deux cas : 1° après une saignée, chez un animal sain, la quantité d'hémoglobine revient très promptement à la normale ; la quantité soustraite a donc été remplacée ; 2° lorsqu'un animal est soumis à des conditions de respiration telles que l'afflux d'oxygène soit diminué dans ses poumons (diminution de pression atmosphérique qui produit l'hyperglobulie des altitudes, obstacle mécanique à la respiration ou à la circulation pulmonaire, ce qui produit chez l'homme l'hyperglobulie de la cyanose) la proportion d'hémoglobine augmente dans son sang, un supplément d'hémoglobine a donc été fabriqué.

La destruction d'hémoglobine suppose nécessairement l'emmagasinement ou l'élimination du fer du déchet. La fabrication d'hémoglobine suppose la consommation du fer de réserve ; pour la constatation de ces réserves ou de ces déchets, la détermination quantitative du fer, dans les organes qui sont supposés jouer un rôle hématopoïé-

tique ou hémolytique, peut fournir des éclaircissements sur cette fonction hypothétique.

En fait, les physiologistes ne sont arrivés jusqu'ici dans cette voie qu'à des résultats fort limités. Le foie, la rate et la moelle osseuse ont été tous les trois considérés soit par les uns, soit par les autres, tour à tour comme formateurs de globules et comme destructeurs de globules.

Nous ne pouvons mieux faire, pour exposer l'état actuel de la question, que de citer un physiologiste éminent, BEAUNIS, qui, dans son traité classique (*Nouveaux éléments de Physiologie*, 1888), écrit :

Lieux de formation des globules rouges

« 1° *Moelle osseuse.* — Malgré l'avis contraire de quelques auteurs, il me paraît difficile de ne pas admettre que la moelle osseuse ne soit un des centres principaux de la formation des globules sanguins après la naissance. A côté de la moelle, peut-être faudrait-il placer, mais à un degré inférieur, les cartilages en voie d'ossification. »

« 2° *Rate.* — Il paraît se faire dans la rate une formation de globules rouges, ou, plutôt, la transformation des globules blancs en globules rouges, paraît s'effectuer dans cet organe, d'une façon plus ou moins complète. Cette opinion trouve un appui dans les expériences récentes de P. PICARD et MALASSEZ. Ces observateurs ont constaté, en effet, que le sang veineux de la rate dilatée (par section nerveuse) est plus riche en globules rouges et en hémoglobine que le sang de l'artère ; il y a, dans la rate, formation de globules et d'hémoglobine, et cette formation se constate dans la masse splénique isolée ; enfin, Picard a constaté dans le tissu de la rate l'existence des matériaux des globules sanguins et, en particulier, du fer. Enfin, après l'extirpation de la rate, le sang serait moins riche en globules et en hémoglobine. »

« 3° *Foie*. — Lehmann a cru pouvoir conclure à la formation dans le foie de globules rouges. En outre, en se basant sur ce fait que le fer perdu par l'hémoglobine pour se transformer en bilirubine doit se retrouver quelque part et qu'il ne se rencontre ni dans le tissu hépatique, ni dans la bile (qui n'en renferme que des quantités infinitésimales), on a admis que ce fer est repris pour entrer dans la constitution des globules sanguins de nouvelle formation. Mais des recherches précises manquent pour appuyer cette opinion, du moins après la naissance, car, chez l'enfant, la fonction hématopoiétique du foie est tout à fait hors de doute. »

Lieux de destruction des globules rouges

« La destruction des globules rouges, qui, dans certaines conditions, se fait avec une grande rapidité (transfusion), a lieu continuellement dans le sang et paraît se faire de préférence dans certains organes et, en particulier, dans le foie et la rate. En effet, la bilirubine dérive de l'hémoglobine en perdant du fer, et les globules sanguins rencontrent dans les acides biliaires, qui se forment dans le foie, des agents de destruction; enfin, Naunyn, en injectant une solution d'hémoglobine dans la veine porte, a vu cette hémoglobine se transformer en bilirubine. »

« D'autre part, beaucoup de physiologistes, KOLLIKER, ECKER, BÉCLARD, etc., ont admis que la rate était un lieu de destruction des globules rouges. L'existence de fer dans la rate invoquée par Picard, en faveur de la formation de globules rouges, pourrait être aussi invoquée en faveur de leur destruction, surtout si ce fer se présente, comme dit NASSE, à l'état de granulations jaunâtres constituées par de l'oxyde de fer et un peu de phosphate de fer. »

« Il est difficile, sur ces simples données, d'affirmer cette

destruction de globules, sans qu'on puisse la nier d'une façon absolue. Des recherches plus précises permettront seules de décider cette question. »

II

Il est d'abord nécessaire de distinguer, ainsi que l'indique Beaunis, la physiologie de l'adulte de la physiologie du jeune animal qui travaille à l'édification de son organisme.

L'état des organes qui nous occupe est visiblement différent chez l'un et chez l'autre; pour la moelle osseuse, par exemple, il y a une différence connue depuis fort longtemps, puisqu'elle est, pour ainsi dire, visible à l'œil nu. La moelle des os des jeunes animaux est rouge, celle des adultes est grise; ce dernier aspect tient à ce que la moelle est devenue grasseuse, elle a pris l'état qui caractérise les tissus inactifs.

Pour le foie et pour la rate, il y a, au point de vue chimique, qui nous occupe spécialement, une différence très marquée entre l'état jeune et l'état adulte, et, chose curieuse, la variation est exactement inverse pour l'un et pour l'autre de ces organes. Le foie des jeunes animaux est riche en fer, tandis que celui des adultes est pauvre [ZALESKI, chiens (1); L. LAPICQUE, chien et lapin (2); KRUGER, veau (3)]. Au contraire, la rate des animaux jeunes est très pauvre en fer (L. LAPICQUE, chien et lapin; KRUGER, veau), tandis que la rate des adultes est plus ou moins riche, quelquefois très riche.

(1) ZALESKI, *Zeitschr. f. physiol. Chemie*, t. X, 1886, p. 453.

(2) L. LAPICQUE, *Soc. de Biol.*, 22 juillet 1889; 20 juillet 1889; 16 juillet 1892; 19 janvier 1895.

(3) *Zeitschrift für Biologie*, 1890.

Chez le jeune animal ou, mieux, chez l'animal nouveau-né, il suffit de constater l'existence, dans le foie, d'une quantité plus ou moins grande de fer qui disparaît au fur et à mesure de la croissance, pour être en droit de considérer cette quantité de fer comme une réserve; cette réserve, au contraire, n'existe sûrement pas dans la rate, qui ne contient pas plus de fer que n'importe quel organe glandulaire analysé avec le sang qu'il renferme; et comme celle-ci s'enrichit en fer pendant que le foie s'appauvrit, on est conduit naturellement à l'hypothèse suivante: pendant les premiers temps de la vie extra-utérine, le foie fournit du fer pour la néoformation des globules rouges, et la rate recueille le fer qui résulte de leur destruction.

III

Mais, chez l'adulte, la distinction entre le fer de réserve et le fer de déchet devient très difficile, il est même possible que cette distinction théorique n'ait pratiquement aucune réalité; rien n'empêche de concevoir que le fer provenant de la destruction d'une certaine quantité de globules rouges puisse être employé par l'organisme à la reconstitution d'une quantité égale de globules nouveaux. En tous cas, la constatation d'une proportion considérable de fer dans un organe donné, si elle doit faire penser que cet organe joue un rôle dans la vie du sang, ne permet nullement de déterminer quel est ce rôle. Il faudrait aller plus loin, étudier ce fer, non pas seulement quantitativement, mais qualitativement, c'est-à-dire reconnaître les combinaisons dans lesquelles il est engagé.

Et, encore, dans l'état actuel de nos connaissances, cette détermination qualitative ne nous permettrait aucune conclusion.

Cette détermination est extrêmement délicate ; les recherches qui ont été tentées dans ce sens par quelques chimistes biologistes nous ont montré que la question est extrêmement complexe, mais n'ont abouti encore à aucun fait décisif. BUNGE attache une grande importance à la distinction entre le fer qui se trouve à l'état de composés salins ou de *combinaisons légères* avec les albuminoïdes, et le fer qui est combiné d'une façon plus étroite avec ces albuminoïdes, qui fait partie intégrante de la molécule. Ces deux espèces de combinaisons organiques du fer se distinguent par leur façon de se comporter vis-à-vis des réactifs du fer, en particulier du sulfhydrate d'ammoniaque. Au contact du sulfhydrate d'ammoniaque, un albuminate de fer noircit instantanément, tandis qu'il existe des combinaisons telles que le sulfhydrate d'ammoniaque ne produit d'abord sur elles aucun changement ; peu à peu, la combinaison étant lentement dissociée par le réactif, apparaît une légère coloration noire ; la réaction n'est totale qu'au bout de plusieurs minutes. Pour Bunge, ce fer *fortement combiné* est seul apte à servir à la formation de l'hémoglobine. Il a proposé, pour distinguer en bloc ces deux espèces de combinaisons l'une de l'autre, l'emploi d'un réactif spécial, l'alcool chlorhydrique, c'est-à-dire une solution étendue d'acide chlorhydrique dans l'alcool fort. Un tissu qu'on met à digérer dans ce réactif lui abandonne son fer faiblement combiné sous forme de chlorure ferrique ; le fer fortement combiné n'est pas déplacé de ses combinaisons, qui restent insolubles.

Il est bien entendu que l'hémoglobine et ses dérivés, tels que l'hématine, sont mis à part ; il faut opérer sur des tissus préalablement débarassés de leur sang par lavage des vaisseaux. En effet, l'hémoglobine, l'hématine sont des combinaisons où le fer ne peut être décelé par aucun des réactifs de ce métal ; c'est donc du fer fortement combiné

L'alcool chlorhydrique n'enlève pas son fer à cette combinaison, sous forme de chlorure ferrique, mais pourtant le fer passe dans la solution, au lieu de rester dans la partie insoluble, puisque l'hématine est soluble dans l'alcoolacide. Au point de vue de la séparation des deux espèces de fer organique, il y aurait donc une erreur.

Nous verrons tout à l'heure qu'il y a un autre cas dans lequel l'alcool chlorhydrique n'effectue pas la séparation d'une façon correcte.

BUNGE (1) a isolé et étudié une série de ces combinaisons organiques où le fer est si fortement engagé dans la molécule qu'il ne réagit pas tout de suite au sulfhydrate d'ammoniaque; en raison du rôle qu'il leur attribue, il leur a donné le nom d'*hématogène*; ce sont des nucléines ferrugineuses; celle que BUNGE a retirée du jaune de l'œuf de poule contient 0,29 pour 100 de fer.

ZALESKI, auquel nous devons une bonne partie de nos connaissances sur le fer du foie des animaux, a appliqué au tissu hépatique exsangue le réactif de BUNGE et s'est efforcé de distinguer les diverses espèces de combinaisons ferrugineuses que l'on y trouve. Il admet une substance spéciale contenant le fer fortement combiné et à laquelle il donne le nom d'*hépatine*.

Tout récemment, SCHMIEDEBERG et MARFORI (2) ont retiré du foie du porc une substance du même genre qu'ils ont complètement étudiée et à laquelle ils donnent le nom de *ferratine*. Pour cette substance, les auteurs ont montré clairement en quoi une combinaison de ce genre se distingue d'une combinaison saline telle qu'un albuminate de fer. Si on soumet à l'électrolyse une solution d'un albuminate ferrique, le fer se porte à la cathode, et l'albumine à

(1) *Zeitsch. f. phys. Chemie*, t. IX, 1884.

(2) *Arch. f. experimentelle Path. und Pharm.*, fév. 1894.

l'anode; si on soumet à l'électrolyse une solution de ferratine, la ferratine se porte tout entière, à l'anode tandis qu'il se dégage de l'hydrogène à la cathode. Le fer a donc formé avec la molécule albuminoïde une combinaison du même genre que celle qu'il forme avec le cyanogène, où le fer n'est plus décelable par ses réactifs et où il fait certainement partie du radical électro-négatif.

SCHMIEDEBERG s'est efforcé de démontrer que la ferratine est la forme sous laquelle le fer est en réserve dans l'organisme pour la production de l'hémoglobine. Mais cette démonstration est un peu vague et théorique. En réalité, ni l'hématogène de Bunge, ni l'hépatine de Zaleski, ni la ferratine de Schmiedeberg, ne peuvent justifier leurs prétentions à constituer les matériaux exclusifs de la formation de l'hémoglobine. D'autres auteurs, en particulier QUINCKE, revendiquent ce rôle pour toutes les combinaisons ferrugineuses, y compris certaines granulations intra-cellulaires de couleur jaunée et se colorant violemment en noir par le sulfhydrate d'ammoniaque; la présence de ces granulations constituant la *sidérose* de ces auteurs.

Or, ces granulations ferrugineuses, autant du moins qu'on en peut juger d'après leur description histologique (les réactions chimiques décisives n'ayant pas été faites) nous paraissent répondre à la *rubigine* récemment étudiée par MM. AUSCHER et LAPICQUE (1). Cette rubigine, elle, est certainement un produit de déchet; ces auteurs ont montré qu'elle apparaît à la suite d'hémorragies internes et provient, par conséquent, de l'hémoglobine de ces hémorragies résorbée et transformée. Chimiquement, elle est constituée par un hydrate ferrique, remarquablement résistant aux réactifs, ne se dissolvant que difficilement, même dans les acides minéraux forts, tels que l'acide chlor-

(1). *Arch. de Physiol.*, avril 1896.

hydrique. Nous trouvons donc là le fer sous un état aussi différent que possible des combinaisons que nous venons d'étudier, et pourtant les expériences de Quincke semblent montrer, avec la même vraisemblance que celles de Schmiedeberg pour la ferratine, que ces granulations ferrugineuses disparaissent des tissus chez un animal soumis à des saignées répétées, c'est-à-dire qu'elles ont été utilisées pour la reconstitution des globules rouges.

Auscher et Lopicque, il est vrai, expriment l'opinion que la rubigine est un produit de déchet définitif, mais cette opinion, toute théorique, ne repose que sur la considération de l'insolubilité de cette substance dans les liquides organiques et de sa résistance même aux dissolvants énergiques.

Or, nous ne sommes pas autorisés à conclure des réactions *in vitro*, aux réactions *in vivo*, dans lesquelles interviennent des énergies indéterminées. C'est ainsi que la benzine, qui ne peut être oxydée en chimie que par des moyens très énergiques, est éliminée sous forme de phénol par l'organisme qui laisse passer l'acide pyrogallique inaltéré.

En résumé, malgré ces recherches intéressantes, nous ne pouvons donc pas faire le départ entre les combinaisons ferrugineuses utilisables pour l'hématopoïèse et celles qui ne le sont pas. Il y a même quelques observations qui, si elles étaient vérifiées, montreraient qu'il n'y a pas lieu de faire cette distinction, que le fer peut être utilisé par l'organisme sous quelque forme qu'il se présente, qu'il provienne soit de la destruction des globules rouges, soit de l'alimentation.

IV

Nous avons songé à demander à la pathologie les renseignements que nous n'avons pu trouver dans la physiologie. La présence du fer en quantité plus ou moins grande dans un organe ne nous indique pas quel est le rôle de cet organe dans l'hématopoïèse, et nous venons de voir que, pas plus que l'examen quantitatif, l'examen qualitatif, du moins dans l'état actuel de nos connaissances, ne pouvait nous renseigner à cet égard. Mais on conçoit que, sous des influences pathologiques déterminées, il puisse se produire dans la teneur en fer des organes des variations significatives.

Supposons, par exemple, une maladie dont l'effet soit d'exagérer notablement la destruction des globules rouges (or, c'est, d'après ce que nous savons, le cas général pour les maladies infectieuses, qu'elles soient rapides avec une fièvre vive, comme une pneumonie ou une typhoïde, qu'elles soient lentes, comme une tuberculose), s'il y a un organe qui contienne le fer destiné à la formation de l'hémoglobine et un autre qui contienne le fer provenant de sa destruction, nous devons trouver une augmentation dans celui-ci et une diminution dans celui-là.

Voilà l'hypothèse dont nous sommes partis pour entreprendre ce travail ; nous avons pris au hasard les autopsies journalières de l'Hôtel-Dieu et, après avoir noté brièvement les antécédents pathologiques de chaque sujet, nous avons dosé le fer dans son foie et dans sa rate. La moelle osseuse a dû, à notre grand regret, être laissée de côté, pour des raisons purement pratiques, les règlements en usage ne nous permettant pas d'enlever, sur le cadavre, autre chose que les viscères ; nous pouvions, d'ailleurs,

espérer que le foie et la rate seuls donneraient des résultats intéressants.

Nous devons dire, tout de suite, que notre hypothèse ne s'est pas trouvée vérifiée; nous avons observé, pour la rate, comme pour le foie, des chiffres qui varient beaucoup d'un sujet à l'autre, mais nous n'avons pu constater, d'une façon générale, aucune relation entre la nature des phénomènes morbides et la teneur en fer de ces organes, et pourtant notre série comprend cinquante-trois sujets, c'est-à-dire un nombre de cas suffisant, nous semble-t-il, pour que, à travers les variations purement individuelles et accidentelles, ait pu se manifester, si elle existait en fait, une loi du genre de celle que nous cherchions. Quelques recherches expérimentales, conçues dans le même esprit, exécutées sur le lapin au moyen de toxines, ne nous ont donné non plus aucune variation systématique.

Pourtant, notre travail nous a paru valoir la peine d'être publié. D'abord, les chiffres qui existaient jusqu'ici dans la science sur le fer dans le foie et la rate de l'homme, étaient tout à fait insuffisants comme nombre; ils étaient très discordants et semblaient indiquer une grande variabilité du phénomène, mais ne permettaient pas de se faire une opinion sur les limites de cette variabilité, encore moins d'établir une moyenne. Or, les faits ont une valeur en dehors de toute théorie explicative; les chiffres que nous avons obtenus constituent un matériel d'observation qui pourra servir de base pour des théories nouvelles; on verra que, sur plus d'un point, ils contredisent formellement les opinions classiques, sur lesquelles on pouvait se croire autorisé à faire foi. D'autre part, il se dégage de ces chiffres une loi que nous n'avions pas prévue, que rien ne pouvait nous faire prévoir : l'influence du sexe. Enfin, le fait même que nous n'avons pu vérifier

l'hypothèse dont nous étions partis constitue aussi un résultat.

Nous avons divisé ainsi qu'il suit l'exposé de nos recherches :

Un premier chapitre contient la description des méthodes employées, suivie de quelques remarques suggérées par l'habitude que nous avons maintenant de l'application de ces méthodes.

Un second chapitre, indiquant les résultats que nous avons obtenus avec leur discussion, est précédé des chiffres que nous avons trouvés dans la science, se rapportant au même sujet.

Le troisième chapitre est consacré à un certain nombre de recherches expérimentales sur les animaux, recherches qui nous ont paru indispensables à l'interprétation des faits consignés dans le chapitre précédent.

Enfin, nous avons terminé par quelques conclusions qui nous ont paru intéressantes et qui semblent se dégager nettement de notre travail.

CHAPITRE PREMIER

DES MÉTHODES

La détermination de la teneur en fer d'un tissu exige que ce tissu soit, au préalable, débarrassé du sang contenu dans ses vaisseaux, ce sang augmentant la proportion du fer combiné du fer de son hémoglobine.

On obtient un foie exsangue, par l'introduction dans la veine porte d'une canule qui permet de faire traverser le tissu hépatique par plusieurs litres d'une solution saline. Il faut opérer peu de temps après la mort, avant que le sang ne soit coagulé dans les vaisseaux.

Cette méthode, excellente chez les animaux, ne peut convenir chez l'homme, où le temps qui s'écoule entre le décès et l'autopsie, la rareté des sujets vous appartenant en propre, sont des difficultés insurmontables.

Au reste, pour la rate, le lavage ne pouvant s'effectuer, il était nécessaire d'employer un autre procédé.

Ce procédé, sommairement indiqué par le D^r L. Lapique (1), détermine la quantité de sang ou, mieux, d'hémoglobine contenue dans le tissu soumis à l'analyse; il suffit, dès lors, d'effectuer un dosage sans s'inquiéter du sang; la teneur en fer de l'hémoglobine étant connue, une simple différence donne la teneur du tissu en fer combiné (2).

(1) *Soc. de Biologie*, 19 janvier 1895. Voir depuis, *id.*, 20 juin 1896.

(2) On verra plus loin qu'il n'est pas nécessaire de connaître la formule de l'hémoglobine.

Je décrirai successivement dans l'ordre qui m'a paru le meilleur pour l'exposition les méthodes employées pour obtenir :

1° La teneur en fer de 1 gramme de tissu frais, non débarrassé de son sang;

2° La quantité d'hémoglobine contenue dans 1 gramme de tissu frais, ou, ce qui nous importe surtout, la quantité de fer provenant de cette hémoglobine.

La différence des deux chiffres donne, ai-je dit, la teneur en fer combiné.

Ces deux méthodes reposant sur la colorimétrie, j'en dirai auparavant quelques mots.

De la colorimétrie

La colorimétrie a pour objet la mesure de l'intensité de coloration d'une liqueur ou d'une solution.

On dit qu'une liqueur est deux fois plus colorée qu'une autre lorsque, observée sous une épaisseur moitié moindre, elle donne à l'œil la même intensité de coloration que cette autre, ou encore que cette liqueur est deux fois moins colorée, lorsqu'il faut l'observer sous une épaisseur double pour arriver à l'intensité de coloration de la liqueur prise comme unité (1).

En d'autres termes, nous voyons que, si nous comparons diverses liqueurs colorées à une liqueur de même espèce prise pour unité, le produit de l'intensité par l'épaisseur sous laquelle on l'observe est un nombre constant :

$$\text{Intensité} \times \text{Épaisseur} = C^{\text{te}} = C.$$

(1) Il n'y a pas proportion absolue entre les intensités colorantes et les quantités de matières dissoutes ; mais l'écart est faible et surtout sensible pour des différences de concentration très grandes. Nous avons opéré avec des liqueurs de concentrations voisines, de manière à éliminer cette petite erreur.

Pour deux liqueurs, on aurait $I \times E = I' \times E' = C$.

Pour mes expériences, je me suis servi du colorimètre Dubosc.

Les deux liqueurs à comparer sont placées dans deux petites cuves cylindriques verticales, à fond de glace horizontal ; un miroir incliné, placé au dessous, renvoie la lumière verticalement de bas en haut suivant l'axe de ces cuves ; dans chaque cuve, suivant le même axe, un cylindre de glace avec ses deux bases horizontales bien planes et polies, de diamètre sensiblement plus petit que le diamètre intérieur de la cuve, monte et descend par le jeu d'une crémaillère et plonge plus ou moins dans le liquide. Les rayons lumineux qui ont traversé à droite et à gauche le liquide placé au fond de la cuve et le cylindre de glace sont, au moyen de prismes, ramenés dans le champ d'un seul oculaire placé au dessus, de telle sorte que l'œil regarde deux étendues colorées en forme de demi-cercles ayant un diamètre commun. On peut ainsi percevoir des différences de teintes extrêmement faibles. Comme le jeu des cylindres augmente ou diminue l'épaisseur du liquide coloré traversé par la lumière, on peut établir avec précision l'égalité de coloration des deux demi-cercles. Des échelles munies de verniers indiquent en dixièmes de millimètre la hauteur de chaque cylindre au-dessus du fond de la cuve, et une simple lecture donne pour chaque liqueur l'épaisseur correspondant à l'unité choisie.

Ayant le choix de l'unité, il est préférable, au lieu de comparer deux solutions entre elles, de prendre comme terme de comparaison un étalon en verre d'une nuance à déterminer, et dont l'intensité de coloration n'est pas susceptible de varier.

Dans le choix de cet étalon, variable bien entendu pour chaque espèce de liqueur, il faut chercher la teinte dite sensible, pour éviter les hésitations de lecture qui sont

inévitables lorsque les variations d'intensité se produisent trop lentement pour une grande variation d'épaisseur, ou qu'au contraire une faible variation dans l'épaisseur conduit à des différences d'intensité trop considérables. Il faut, en renouvelant les lectures aussi souvent qu'il est nécessaire, arriver à mesurer l'épaisseur correspondant à l'étalon à un dixième de millimètre près.

La colorimétrie conduit à des résultats d'une grande précision, à la condition de prendre certaines précautions indiquées par Lambling (1), j'ai procédé d'après sa méthode.

Muni du colorimètre, je puis maintenant exposer les différentes méthodes de dosage.

Du dosage du fer

La méthode choisie pour le dosage du fer a été indiquée pour la première fois par le Dr Lapicque, en mars 1889, (*Société de Biologie*); on en trouvera la discussion complète dans la thèse de cet auteur (1895).

Cette méthode emploie la réaction colorée des sulfocyanates alcalins sur les sels ferriques en solution acide.

Cette réaction, excessivement sensible, permet de déceler des traces de fer; et la coloration rouge est d'autant plus intense que le fer existe en plus grande quantité.

Ce qui a arrêté les divers expérimentateurs dans la recherche d'une méthode colorimétrique de dosage de fer par la réaction des sulfocyanates alcalins, est la décoloration qui se produit lorsque l'on étend plus ou moins la solution ferrique.

En d'autres termes, un certain volume d'une solution

(1). Thèse de Nancy, 1882.

ferrique acide étendu au double ou au triple par de l'eau distillée ne donnera pas en présence d'un excès de sulfocyanate une coloration qui sera la moitié, le tiers de la coloration primitive, mais une coloration inférieure à la moitié ou au tiers.

Il se produit une dissociation de la matière colorante, dissociation dont on ne peut prévoir le chiffre.

Le D^r L. Lapique, en se plaçant dans des conditions bien déterminées, est arrivé à empêcher cette dissociation, et, dès lors, la méthode était trouvée. La réaction colorée se produit proportionnellement à la quantité de fer contenue dans la liqueur. Sans entrer dans le détail des diverses expériences qui ont amené M. L. Lapique à déterminer les conditions de proportionnalité entre la teneur en fer et l'intensité de la coloration, disons de suite qu'il faut s'arranger à avoir, dans un volume donné de liqueur, toujours la même proportion de sulfocyanate alcalin.

En d'autres termes, il faut un rapport constant entre le volume de la liqueur ferrique acide et le volume de la solution de sulfocyanate employée, cette solution étant, bien entendu, toujours au même titre.

Nous avons pris le rapport suivant : à 20 centimètres cubes de la solution ferrique nous ajoutons 5 centimètres cubes d'une solution de sulfocyanate d'ammoniaque à 40 pour 100 (soit 0^{gr},50 de sulfocyanate). Pour mesurer les colorations, au lieu d'avoir un seul verre étalon (1), nous en avons deux : l'un rose et l'autre jaune pâle, superposés de telle sorte qu'en comparant avec la coloration obtenue par le mélange de 20 centimètres cubes d'une solution ferrique, contenant 1 milligramme de fer, avec 5 centimètres cubes de la solution du sulfocyanate à 40 pour 100, l'épaisseur observée au colorimètre était de

(1) Pour la détermination des étalons, voir la thèse de L. Lapique.

40 dixièmes de millimètre environ. On obtient dans ces conditions une teinte sensible qui permet de faire une lecture très exacte. Il est dès lors facile d'obtenir la teneur en fer d'une solution déterminée; nous avons vu, en effet, dans la colorimétrie que, lorsqu'on compare diverses liqueurs colorées, le produit de l'épaisseur par l'intensité de coloration était constant; ici, comme l'intensité de coloration est proportionnelle à la teneur en fer, nous en concluons que le produit de l'épaisseur par la teneur en fer est aussi un nombre constant :

$$E.T = E'.T' = \text{constante.}$$

Pour déterminer cette constante, une seule expérience suffit avec une liqueur de teneur en fer connue. Nous avons pris une solution contenant 1 milligramme par 20 centimètres cubes, nous faisons donc $T = 1$, et T' était par suite égal à $E : E'$. L'épaisseur E correspondant au milligramme est susceptible de varier, s'il y a des déplacements du colorimètre ou des variations d'éclairage, nous l'avons déterminée au début de chaque série de lectures.

La solution ferrique doit être acide. On peut opérer soit avec l'acide chlorhydrique, soit avec l'acide sulfurique; mais, pour que les résultats soient comparables entre eux, il faut que la liqueur permettant de lire l'épaisseur correspondant au milligramme soit faite avec le même acide. Comme nous dosions le fer dans des substances organiques qu'il s'agissait de détruire au préalable, nous employons l'acide sulfurique. La quantité d'acide sulfurique n'a pas besoin d'être constante; 1 à 2 centimètres cubes suffisent pour une solution de 20 centimètres cubes, mais un excès pouvant atteindre 5 centimètres cubes n'a aucune influence.

Outre du fer les solutions peuvent contenir d'autres

corps ; il n'y a de variations dans la coloration qu'avec l'acide phosphorique ou les phosphates, et encore faut-il, d'après M. L. Lapique, que leurs proportions soient très supérieures à celle du fer contenu dans la solution. Nous n'avons pas eu dans ce travail à tenir compte de cette erreur possible.

Pour terminer l'exposé de la méthode, il me reste à dire comment elle s'applique à l'analyse des tissus et des sécrétions ; je ne saurais mieux faire que citer l'auteur lui-même, en faisant suivre cette citation de quelques remarques personnelles.

« La matière à analyser est placée dans un ballon en verre ordinaire, de 80 à 100 centimètres cubes. Il n'est pas nécessaire qu'elle soit desséchée ni pulvérisée. On y ajoute 2 centimètres cubes d'acide sulfurique concentré exempt de fer, et on chauffe doucement sur un bec Bunsen, en tenant le ballon incliné, pour éviter les projections. La matière organique, quelle qu'elle soit, se dissout dans l'acide sulfurique chaud, souvent avec une série de petites explosions, et forme bientôt un liquide groudroneux. Celui-ci ne tarde pas à foisonner, puis des gouttelettes jaillissent sur toute la surface interne du ballon, et, finalement, l'acide sulfurique se met à distiller du pôle inférieur au pôle supérieur de la sphère du ballon, redescendant le long des parois en filets brunâtres.

Tout cela ressemble au procédé de combustion imaginé par Kjeldahl pour le dosage de l'azote. Mais, ici, sans attendre davantage, j'emploie comme oxydant l'acide azotique concentré. A cause de la solution acide, on ne peut verser celui-ci dans l'acide sulfurique bouillant ; on retire donc le ballon du feu, on laisse refroidir un peu, et on ajoute, en tenant toujours le ballon incliné, quelques gouttes d'acide azotique concentré, au moyen d'un flacon compte-gouttes. Si l'acide sulfurique est au degré de

température convenable, l'acide azotique ne détermine aucune explosion, mais il se produit un foisonnement prolongé, avec dégagement de vapeurs nitreuses. Si l'acide sulfurique était trop froid, la réaction ne se produirait pas bien, et il faudrait alors réchauffer. Il y a là un tour de main qui s'acquiert avec la moindre expérience. On ajoute goutte à goutte l'acide nitrique tant que la réaction se produit, puis on replace le ballon sur le feu ; généralement, la liqueur, qui s'était éclaircie par l'action de l'acide nitrique jusqu'à couleur rouge, brunit de nouveau ; on recommence alors comme la première fois, puis une troisième, une quatrième fois s'il le faut, jusqu'à ce que, finalement, la petite quantité de liqueur placée au fond du ballon ne présente plus qu'une teinte jaune verdâtre très claire ; chauffée jusqu'à l'ébullition, ou jusqu'à la température immédiatement inférieure, lorsque l'acide distille, sans bouillir, du bas en haut du ballon, cette liqueur ne doit plus changer de couleur.

Par le refroidissement elle doit devenir complètement incolore.

La combustion est alors terminée. Si le fer est en quantité notable (1 milligramme ou davantage), on aperçoit une poudre cristalline plus ou moins abondante au fond de la goutte limpide et réfringente que forme l'acide sulfurique. Ce précipité contient la majeure partie du fer.

On laisse refroidir, puis on ajoute une vingtaine de centimètres cubes d'eau distillée ; on agite pour bien mélanger et on porte à l'ébullition pendant quelques minutes. Cette opération vise un double but : 1° dissoudre le précipité dont je parlais plus haut ; 2° chasser les dernières traces d'acide nitrique et de vapeurs nitreuses que l'ébullition de l'acide sulfurique concentré ne chasse pas.

On a ainsi, sans avoir fait un épuisement ni une filtration, dans le récipient même où l'on avait mis la matière

première. c'est-à-dire sans aucune chance de perte, une solution peu étendue, parfaitement limpide et incolore; le fer y est contenu à l'état de sulfate ferrique, en présence d'un grand excès d'acide sulfurique; nous sommes d'emblée dans les conditions où doit s'effectuer le dosage colorimétrique. »

Le liquide est, après refroidissement complet (détail important), versé dans une petite fiole dont le long col porte deux traits de jauge, l'inférieur à 20 centimètres cubes, le supérieur à 25 centimètres cubes. Le volume de ce liquide doit être sensiblement inférieur à 20 centimètres cubes. On rince le ballon avec un peu d'eau distillée qu'on reverse dans la fiole, et on complète le volume exactement à 20 centimètres cubes. Puis, on verse jusqu'au deuxième trait de jauge une solution de sulfocyanate à 10 pour 100. On agite pour bien mélanger. Si la quantité de tissu employée était bien choisie pour donner la quantité de fer convenable, on a alors une liqueur d'un rouge intense, mais transparent, assez semblable à la coloration du vin de Bordeaux. On remplit à moitié de cette liqueur l'un des godets du colorimètre, l'autre contenant l'étalon de verre, et on établit l'égalité de teinte; il ne reste qu'à lire sur l'appareil l'épaisseur correspondante. Si auparavant on a lu l'épaisseur correspondant au milligramme de fer contenu dans 20 centimètres cubes de solution acide, le rapport de ces deux épaisseurs donne la teneur en fer de la matière soumise à l'analyse; en divisant le chiffre obtenu par le poids du tissu exprimé en gramme on a la teneur en fer correspondant au gramme de tissu. Il faudrait s'arranger à prendre une quantité de tissu suffisante pour obtenir 1 milligramme de fer; comme cela n'est pas facile, puisqu'il faudrait connaître le chiffre que l'on cherche, on tourne la difficulté en prenant des poids différant du simple au double et en com-

mençant la lecture par le premier. Si la teneur en fer est considérable, il faut étendre davantage.

On prélève sur la solution ainsi étendue les 20 c. c. nécessaires pour faire la lecture, et l'on multiplie le chiffre par 2, 3, 4, etc., suivant que l'on a étendu à 40, 60 ou 80 c. c. Cette méthode donne de bons résultats; avant de citer quelques chiffres à l'appui, quelques remarques sur l'ensemble des opérations.

Pour que la combustion soit menée à bien, il faut prendre quelques précautions, au début, lors de l'attaque de la matière organique par l'acide sulfurique; si la température est trop forte, il y a explosion et projection en dehors d'une partie du contenu du ballon. Pour éviter cet inconvénient, il est préférable, une fois l'acide sulfurique mis dans le ballon, d'attendre quelques heures, sans chauffer, que la matière organique se déshydrate; au bout de vingt-quatre heures, les explosions sont très rares, et l'on peut mener la combustion très rapidement. J'ai essayé aussi d'ajouter, dès le début, de l'acide azotique, la dissolution du tissu se fait alors très rapidement; mais, souvent alors que l'on croit n'avoir plus rien à redouter, une explosion se produit, il y a projection, l'analyse est à recommencer; j'ai absolument renoncé à ce procédé. Si le feu est poussé trop vivement, l'acide sulfurique distille, disparaît, et la matière carbonise; il suffit de remettre de l'acide sulfurique et, si cela se renouvelle, comme pour les foies gras, mettre de suite l'acide azotique; si l'on ajoutait trop d'acide sulfurique, à la fin de l'opération, on en aurait un excès, dont on se débarrasserait en inclinant le ballon sur un support de façon qu'il ait le col un peu déclive, en continuant à chauffer à la température voisine de l'ébullition, l'acide sulfurique distille goutte à goutte au dehors; on pousserait cette distillation jusqu'à ce qu'il ne reste plus que 2 centimètres cubes dans le ballon.

J'ai eu très souvent des pertes à ce moment, l'acide sulfurique se mettant à bouillir et projetant à la partie supérieure des gouttes qui, par le col incliné du ballon, viennent au dehors. Je préfère mettre plus de temps à une combustion, en conservant peu d'acide sulfurique dans le ballon (ce que l'on peut faire à la condition d'ajouter fréquemment de l'acide azotique) et éviter le plus possible cette distillation finale.

Il faut, bien entendu, avant de faire cette distillation, avoir une liqueur parfaitement limpide, n'offrant par transparence qu'une teinte légèrement verdâtre qui ne bouge plus par l'ébullition. Lorsque l'on commence à employer la méthode, on s'arrête trop souvent à une teinte jaune paraissant invariable, mais alors on peut constater chaque fois que cette teinte jaune subsiste, une dissociation de la matière colorante obtenue par l'action du sulfocyanate sur la solution ferrique. La lecture au colorimètre est impossible à faire, même en opérant avec rapidité; la variation de teinte étant excessivement rapide, il n'y a plus proportionnalité entre la teneur en fer et la coloration, proportionnalité qui, nous le savons, est la base de la méthode. Je ne considère la combustion comme terminée que lorsque la teinte verdâtre subsiste d'une façon constante, car alors le temps pour la lecture n'est plus limité, et l'on peut établir entre les verres étalons et la liqueur une égalité de coloration invariable.

Toute la série d'opérations de la combustion ne comporte de danger par suite des projections hors du ballon que pour le résultat du dosage; au moment de l'ébullition en présence de l'eau, il peut y avoir danger pour l'opérateur; on voit parfois les bulles de vapeur cesser de se dégager pendant un instant, puis recommencer brusquement en projetant le ballon et son contenu à 1 mètre du support. Il faut donc bien surveiller cette opération finale

et l'arrêter dès que l'ébullition cesse, quitte, si le dépôt cristallin qui se trouve au fond du ballon n'est pas dissous, à attendre quelques instants que l'aération se fasse. On pourrait favoriser l'ébullition en mettant des fils de platine; je ne l'ai pas essayé.

En résumé, pour bien appliquer la méthode, il faut :

1° Prendre un poids de tissu suffisant pour avoir au moins 1 milligramme de fer; on y arrive en prenant 6 à 8 grammes de foie et environ moitié moins de rate. Il est bon d'effectuer toujours deux dosages et de prendre alors des poids variant du simple au double.

Pour le sang, 2 grammes suffisent en général;

2° Au début de la combustion, éviter les projections hors du ballon, et pour cela avant de chauffer laisser pendant quelques heures la matière organique au contact de l'acide sulfurique;

3° N'ajouter de l'acide azotique qu'à une température inférieure à l'ébullition de l'acide sulfurique, et ce toujours pour éviter les projections;

4° Obtenir, à la fin de la combustion, une liqueur parfaitement limpide et d'une couleur vert très pâle;

5° Éviter le plus possible la distillation nécessaire à éliminer l'excès d'acide sulfurique employé pour la combustion;

6° Surveiller l'ébullition en présence de l'eau;

7° Ne cesser cette dernière ébullition qu'après s'être bien assuré que le dépôt cristallin qui se forme au fond du ballon dans les cas de forte teneur en fer est parfaitement dissous;

8° N'opérer le mélange de la solution ferrique avec le

sulfocyanate, que lorsque cette solution est à la température ambiante ;

9° Lorsque, après une première lecture, on a constaté que le tissu est très riche, faire la seconde lecture en étendant la solution de manière à obtenir un chiffre voisin de 1 milligramme pour 20 centimètres cubes ;

10° Déterminer toujours, au début de chaque série de lectures, l'épaisseur correspondant au milligramme.

En prenant ces précautions, on peut être sûr de la méthode et avoir pleinement confiance dans les résultats obtenus. Je citerai, comme exemples permettant de se rendre compte du degré de précision, quelques analyses portant sur du sang.

4^{er},685 de sang de lapin donnent comme rapport colorimétrique : 41 : 34 ; 1 gramme de sang contient : 0^{mmg},23 de fer.

2^{er},89 du même sang donnent 42 : 58 ; 1 gramme de sang contient 0^{mmg},249 de fer.

Résultats on ne peut plus concordants ; autre exemple :

2^{er},865 de sang de hérisson. Rapport colorimétrique = 40 : 28 ; 1 gramme = 0^{mmg},50 de fer.

0^{er},985 de sang du même hérisson. Rapport colorimétrique = 67 : 65 ; 1 gramme = 0^{mmg},51 de fer (1).

Nous pourrions multiplier les exemples. On trouvera à la fin des documents analytiques des dosages de fer effectués sur du sang ou sur des dilutions de sang dans de l'eau distillée, et l'on pourra voir que les erreurs n'ont jamais dépassé 0^{mg},02.

(1) On a employé pour ce dosage une solution ferrique de 0^{mg},5 par 20 c. c avec du sulfocyanate à 20 p. 100.

*Moyen de calculer le fer dû à l'hémoglobine contenue
dans les tissus*

Pour arriver à calculer le fer du sang contenu dans un tissu, il faut admettre que tout le fer de ce sang y est contenu sous forme d'hémoglobine. Ce point est considéré comme acquis par la généralité des physiologistes actuels; mais même si l'on voulait s'en tenir aux données anciennes, d'après lesquelles il y aurait un peu de fer dans le sérum, cette quantité de fer du sang étrangère à l'hémoglobine serait proportionnellement si peu de chose que, dans le cas qui nous occupe, il ne saurait y avoir d'erreur de ce chef. De même (détail important, puisque nous employons une méthode colorimétrique), l'hémoglobine peut être considérée comme l'unique matière colorante du sang, les petites quantités d'autres matières colorantes qui existent quelquefois (urobiline dans le sérum du cheval, par exemple) étant tout à fait négligeables colorimétriquement à côté de l'hémoglobine.

Enfin, nous avons supposé que, dans le foie et la rate, le sang est réparti d'une manière uniforme. Cette hypothèse, inexacte prise dans un sens absolu, n'entraîne cependant qu'à des erreurs très faibles, et qu'au reste nous indiquerons dans la discussion de la méthode.

Supposant donc pour l'instant cette hypothèse vérifiée, il suffit pour déterminer la teneur d'un tissu en hémoglobine de la déterminer sur un échantillon. Pour arriver à ce résultat, on broie dans un mortier un poids déterminé de foie ou de rate; le broyage est rendu plus facile par l'addition de sable fin. Cette opération effectuée, on ajoute de l'eau distillée additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque et, après avoir agité, on décante le liquide; on recom-

mence le broyage et le lavage, jusqu'au moment où l'eau ne se colore plus. On obtient ainsi une liqueur dont on détermine le volume et qui contient en solution toute l'hémoglobine de l'échantillon prélevé. On filtre pour obtenir une solution limpide (1), et l'on fait une lecture au colorimètre en comparant avec un verre rose choisi d'une manière convenable une fois pour toutes. Il est bon de faire deux lectures en mettant successivement du même côté la cuve contenant l'étalon et celle qui contient la solution pour remédier à la différence d'éclairage. Si les lectures ne concordent pas, on en prend la moyenne ou bien on essaie de rétablir l'égalité d'éclairage par de légers déplacements de la source ou de l'appareil. La coloration de la solution obtenue est proportionnelle à la quantité d'hémoglobine contenue dans 1 gramme, proportionnelle au poids de l'échantillon et en raison inverse du volume; si bien que l'on peut dire que :

$$I = \frac{A \cdot \text{Hémoglobine} \times \text{poids}}{\text{Volume}},$$

A étant un coefficient.

Nous avons vu d'autre part dans la colorimétrie que :

$$I.E. = C.$$

Nous obtenons donc en remplaçant :

$$\frac{C}{E} = A \frac{H.P}{V}, \quad \text{ou:} \quad H = \frac{V}{E.P} \cdot \frac{C}{A}.$$

D'autre part, la quantité de fer étant proportionnelle à celle de l'hémoglobine, on a :

$$H = B \times \text{Fe}.$$

(1) Dans certains cas de foie très gras, il est difficile d'obtenir une solution limpide.

B étant un coefficient, qui contient implicitement la formule de l'hémoglobine nous avons donc finalement :

$$\text{Fe} = \frac{\text{V}}{\text{E.P}} \cdot \frac{\text{C}}{\text{A.B}}.$$

Dans chaque opération, on mesure V, on lit E au colorimètre; le poids est connu; la quantité de fer serait obtenue, si l'on connaissait les différentes constantes, C, A, B. Au lieu de déterminer ces différentes constantes, il est préférable de déterminer d'un seul coup $\frac{\text{C}}{\text{A.B}} = \text{M}$, et la teneur en fer pour 1 gramme s'obtiendra dès lors facilement par la formule :

$$\text{Fe} = \text{M} \cdot \frac{\text{V}}{\text{E.P}}.$$

Une seule expérience suffit à déterminer M; il est préférable d'opérer sur du sang soit tel qu'on le recueille par une saignée, soit à l'état de dilution dans de l'eau distillée; le titre en sang de cette dilution n'intervient pas dans le calcul.

Par ce moyen nous évitons d'avoir recours à la composition de l'hémoglobine, et, par suite, nos résultats sont indépendants de l'incertitude où nous sommes encore relativement à cette composition. On n'a même pas besoin de préparer une solution d'hémoglobine pure, opération si délicate qu'elle est presque toujours erronée.

Que l'on opère sur du sang ou sur une dilution de sang, deux opérations sont nécessaires, dosage du fer, lecture de l'intensité de coloration de l'hémoglobine.

Si l'on opère directement sur le sang, la teneur en fer s'obtient facilement; un ballon taré à l'avance reçoit le sang à sa sortie des vaisseaux; une pesée donne le poids qui en

a été recueilli ; on achève l'opération comme il a été indiqué pour un tissu quelconque.

La mesure de la coloration de l'hémoglobine ne peut se faire directement sur le sang lui-même, car l'intensité serait trop grande pour faire une bonne lecture, il vaut donc mieux, après avoir recueilli un poids déterminé de sang, l'étendre avec de l'eau distillée à un volume qui facilite cette opération. On obtient de bons résultats en prenant 50 centimètres cubes d'eau par gramme de sang. Comme les deux opérations n'ont pas porté sur le même échantillon de sang, on ramène les chiffres trouvés à ce qu'ils auraient été, si l'on avait pris dans les deux cas 1 gramme de sang, et l'on a :

$$M = \text{fer} \times E : V.$$

Si l'on opère sur du sang dilué au préalable, la série d'opérations est aussi simple.

J'ai l'habitude de commencer par la lecture au colorimètre ; si le sang est peu dilué, et que, par suite, l'épaisseur correspondant à l'étalon ne se lise pas avec certitude, je prends un volume déterminé, 10 centimètres cubes par exemple, et je l'étends au double, au triple, etc., de façon à être dans de bonnes conditions. Je puis, dès lors, avoir une mesure approximative de la richesse en fer de la solution sanguine primitive, et j'en prélève un volume suffisant pour qu'un dosage de fer effectué sur ce volume donne environ 1 milligramme de fer. Il faut, comme précédemment, ramener les chiffres obtenus à l'unité, ici l'unité de volume. On commet une erreur qui consiste à supposer que la solution de sang a même densité que le sang. Cette erreur, sans importance, peut augmenter légèrement la valeur trouvée pour M.

On arrive pratiquement dans une série d'opérations

portant sur des animaux différents de même espèce à trouver des valeurs de M extrêmement voisines, les écarts rentrant dans l'hésitation de lecture. Nous avons déterminé cette valeur de M par rapport à notre étalon de verre pour l'homme, pour le chien et pour le lapin, en opérant pour chacune des espèces sur trois sujets. On trouvera à la fin des documents analytiques les détails concernant cette détermination.

Voici les résultats:

Homme. — N° 1, 0,473; n° 2, 0,492; n° 3, 0,477.

Chien. — N° 1, 0,48; n° 2, 0,472; n° 3, 0,48.

Lapin. — N° 1, 0,446; n° 2, 0,45; n° 3, 0,453.

Les chiffres des n°s 1 et 2 du lapin ont été obtenus directement avec le sang.

A priori, on ne peut dire si le rapport de la puissance colorante au fer varie d'une espèce à l'autre, c'est-à-dire d'une hémoglobine à une autre hémoglobine; en fait, nous voyons que ce rapport varie très peu en tous cas pour les trois espèces considérées. Les trois chiffres de l'homme et les trois chiffres du chien donnent les mêmes moyennes; la moyenne des trois chiffres du lapin est inférieure de trois unités. Nous n'osons pas, en présence de séries si peu nombreuses, affirmer qu'il s'agit là d'une différence spécifique.

Nous avons pris pour nos calculs 0,48, l'erreur maximum étant 0,02.

Bien plus importante, croyons-nous, était l'erreur que l'on commet dans la lecture de l'intensité colorimétrique. Il est rare qu'en faisant plusieurs lectures on trouve exactement le même chiffre, mais cette hésitation de lecture n'influe pas sur la teneur en fer, comme il

est facile de s'en rendre compte en calculant les erreurs que l'on peut commettre sur E.

Nous savons que :

$$Fe = M \times V : E \times P,$$

ou bien :

$$E = M \times V : Fe \times P.$$

L'erreur commise sur E est au plus égale à la somme des erreurs commises sur M, sur V, sur Fe, et sur P.

L'erreur commise sur M est égale à 0,48 : 0,02, un vingt-quatrième; l'erreur commise sur V est nulle, puisqu'on la divise par 4, 5, 10; si on opère sur 100 centimètres elle est au plus d'une division et, par suite, d'un quatre centième, mettons un centième. Le dosage du fer donne le cinquantième, et, pour le poids, c'est au plus une erreur d'un centième de gramme. Nous aurons donc :

$$\text{Erreur col.} = 1 : 24 + 1 : 100 + 1 : 50 + 1 : 100 \\ = \text{environ un dixième,}$$

c'est-à-dire que, si on lit 10 à l'échelle du vernier, on peut faire une erreur d'une division sans influencer sur le résultat; si on lit 40, l'erreur peut être de quatre divisions, etc. Il est impossible de faire des erreurs pareilles; le nombre fourni par la méthode est donc admissible.

On peut s'en convaincre facilement :

Supposons une lecture colorimétrique 85, faite avec l'hémoglobine provenant de 2^{gr},35 de tissu; le volume étant 50 centimètres cubes en prenant M = 0,48, on trouve 0^{mmg},12.

En faisant les erreurs suivantes :

Au lieu de 85, prenons 79;

Au lieu de 2^{gr},35, prenons 2^{gr},34;

Au lieu de 0^{gr},48, prenons 0^{gr},51; on trouve : 0^{mmg},13.

Au contraire, lisons : 91 au colorimètre, 2^{gr},36 à la balance et prenons M = 0^{gr},45; on trouve : 0^{mmg},10.

L'erreur arrive, dans ce cas, à sa limite; remarquons cependant qu'en lisant 96 au colorimètre on aurait trouvé 0^{mmg},10.

Nous pouvons donc nous servir de cette méthode et être sûr des résultats, à la condition que l'hypothèse émise au début : que le sang est également réparti dans le foie et la rate, soit vérifiée.

Voici les résultats obtenus dans plusieurs séries d'expériences :

Sur de la rate, on trouve :

Échantillons	Poids	Volume de la dilution	Lecture	Fer
1 ^{er}	5 ^{gr} ,95	100 c.c.	60	= 0 ^{mmg} ,13
2 ^e	5 ^{gr} ,8	105 c.c.	65	= 0 ^{mmg} ,13
3 ^e	3 ^{gr} ,12	75 c.c.	106	= 0 ^{mmg} ,10
4 ^e	4 ^{gr} ,17	65 c.c.	64	= 0 ^{mmg} ,12
5 ^e	4 ^{gr} ,6	100 c.c.	76	= 0 ^{mmg} ,13

Sur une autre rate :

Échantillons	Poids	Volume de la dilution	Lecture	Fer
1 ^{er}	4 ^{gr} ,94	50 c.c.	115	= 0 ^{mmg} ,10
2 ^e	3 ^{gr} ,205	50 c.c.	81	= 0 ^{mmg} ,09
3 ^e	2 ^{gr} ,86	50 c.c.	86	= 0 ^{mmg} ,10
4 ^e	4 ^{gr} ,515	50 c.c.	53	= 0 ^{mmg} ,10

Sur du foie :

Échantillons	Poids	Volume de la dilution	Lecture	Fer
1 ^{er}	6 ^{gr} ,55	80 c.c.	62	= 0 ^{mmg} ,09
2 ^e	6 ^{gr} ,40	87 c.c.	85	= 0 ^{mmg} ,08
3 ^e	7 ^{gr} ,09	70 c.c.	58	= 0 ^{mmg} ,08
4 ^e	6 ^{gr} ,34	90 c.c.	80	= 0 ^{mmg} ,08
5 ^e	6 ^{gr} ,03	57 c.c.	71	= 0 ^{mmg} ,06
6 ^e	3 ^{gr} ,41	60 c.c.	130	= 0 ^{mmg} ,06
7 ^e	2 ^{gr} ,97	45 c.c.	118	= 0 ^{mmg} ,06
8 ^e	3 ^{gr} ,15	55 c.c.	103	= 0 ^{mmg} ,08

Ces exemples, s'ils ne démontrent pas l'hypothèse énoncée tout d'abord, nous font voir cependant que les erreurs sont très faibles et sont du même ordre que celles que l'on peut faire sur la teneur en fer, la méthode est donc suffisante pour les recherches que nous avons entreprises.

CHAPITRE II

I

Avant de rapporter les résultats que nous avons nous-mêmes obtenus, nous devons reproduire ici tous les chiffres que nous avons pu trouver dans la science (1).

Nous exprimons nos résultats en millièmes du poids de l'organe humide et nous retranchons du fer total le fer contenu sous forme d'hémoglobine. Mais les auteurs n'ont généralement pas distingué le fer du sang, du fer propre à l'organe ; d'autre part, les anciens procédés de dosage du fer exigeant l'incinération d'une substance desséchée, c'est au tissu sec que le fer est rapporté, souvent sans mention du poids frais ; quelquefois il s'agit de pièces conservées dans l'alcool. Il n'est pas possible de traduire avec précision ces résultats dans la notation que nous avons adoptée pour les nôtres. Nous les exprimons donc, suivant l'usage le plus fréquent, en pour cent du poids sec. Voici ces chiffres dans l'ordre chronologique :

(1) On trouvera, dans le mémoire de KRUGER (*Zeitsch. f. Biologie*, t. XXVII, p. 439. 1890), une bonne bibliographie critique, que nous avons largement mise à profit, en la complétant au besoin.

AUTEURS	DATE	SUJET	DIAGNOSTIC	FOIE fer pour 0/0 du tissu se	RAT
Oldtmann (1)...	1858	H 56 ans	Aliéné.....	0,0816	0,1444
»	—	F	Aliénée.....	—	0,2318
Quincke (2)....	1876	—	—	2,1	—
»	—	—	—	0,6	—
» (3)	1880	H 25 ans	Typhus (?).....	0,581	—
»	»	H 9 ans	Diarrhée chronique.	0,294	—
»	»	—	Diabète.....	3,607	—
»	»	—	Anémie pernicieuse.	0,346	—
»	»	—	»	1,89	—
»	»	—	»	0,539	—
Von Bibra (4)...	1849	—	Normal.....	0,12	—
Rosenstein (5)...	1877	—	Anémie pernicieuse.	0,518	0,227
Wolen (6).....	?	—	Anémie.....	0,122	—
Hindenlang (7).	1880	H	Mal. de Werlhof...	1,246	—
Stahel (8).....	1881	H 64 ans	Leucémie.....	0,102	0,033
»	»	H 24 ans	Brûlures étendues..	0,0313	0,253
»	»	H 74 ans	Tuberculose.....	0,614	0,091
»	»	H 32 ans	Mort violente.....	0,167	0,217
»	»	H 42 ans	Id.	0,201	0,201
»	»	F 67 ans	Ascite.....	0,075	0,062
»	»	H 3 ans	Diphthérie.....	0,0415	0,138
»	»	H 51 ans	Hémorragie bulb...	0,044	0,084
»	»	?	Pleurésie.....	0,038	0,125
»	»	F 45 ans	Pneumonie, Bright.	0,048	0,063
Granboom (9)...	1881	?	Brûlure.....	0,039	—
»	»	»	Pneumonie.....	0,099	—
»	»	»	Phthisie.....	0,114	—
»	»	»	Néphrite.....	0,129	—
»	»	»	Carcinôme utérin..	0,0231	—
»	»	»	Leucémie.....	0,39	—
Van Bemmelen (10)	?	?	Leucémie.....	0,055	—
Zaleski (11)....	1886	»	Diabète.....	0,0685	0,224
» (12)	»	»	Mal. de Werlhof (1)	0,0376	0,0603
Auscher (13) et	1896	—	Diabète pigmentaire	11,3	4,2
Lapicque.....	»	—	Tuberculose.....	10,6	4,0

(1) OIDTMANN. — *Die anorganischen Bestandtheile der Leber und Milz. Gekrönte Preisschrift*, 1858.

(2) *Ueber perniciöse Anämie Sammlung Klin. Vorträge*, N. 100, 1876.

(3) *Zur Pathologie des Blutes, Deutsches Arch. f. Klin. Med.*, Bd., 25 u., 27, 1880.

(4) D'après Stahel. En poids frais 0,03.

Oidtman pensait que la teneur en fer était invariable ; il n'a pris que deux cas pour la déterminer. Pour les autres auteurs, comme, du reste, pour nous au début de notre travail, la question s'est posée sur le terrain pathologique.

QUINCKE n'a obtenu que des chiffres forts, mais il éliminait tous les cas où la réaction du sulfhydrate d'ammoniaque n'était pas considérable ; il n'analysait, par suite, que ceux où la coloration noire produite était très accentuée. Il constate que le diabète et la leucémie (anémie) donnent des chiffres forts, et pense que, dans ces maladies, le foie ne pouvant plus remplir sa fonction hématopoiétique, le fer s'accumulait et constituait ce qu'il a appelé la *sidérose*.

ROSENSTEIN, avant Quinke, avait trouvé une teneur forte, pour l'anémie pernicieuse, mais WOLEN trouve, au contraire, un chiffre faible.

HINDENLANG, dans un cas de maladie de Werlhoff, trouve l'un des plus forts chiffres connus.

Les résultats de ces auteurs, contrôlés par STAHEL, amènent ce dernier à émettre un doute ; dans certains cas d'anémie, il constate, en effet, une augmentation, mais dans d'autres, une diminution relative de la teneur en fer.

ZALESKI, pour le diabète et la maladie de Werlhoff, obtient, contrairement à Quinke et à Hindenlang, des chiffres très faibles.

GRANBOOM, pour la leucémie, a un chiffre comparable à

(5) *Ein Fall von perniciöser Anämie*, Berlin. *Klin. Wochenschrift*, 1877.

(6) Cité par Van Bemmelen ; le poids frais donne 0,025.

(7) *Arch. de Virchow*, 1880, t. 79, p. 492.

(8) *Arch. de Virchow*, 1881, Bd. 85.

(9) Thèse d'Amsterdam, 1881, cité d'après Krüger.

(10) *Eisengehalt der Leber in einem Fall von Leukämie* *Zeisch. f. phys. Chemie*, Bd 7.

(11) *Zur Path. der Zuckerharnruhr, etc.* *Archiv. de Virchow*, 1886.

(12) *Das Eisen der Organe, etc.* *Maly Jahresh*, 17, p. 461, poids frais 0,0166 et 0,0105.

(13) *Hydrate ferrique dans l'organisme*, *Arch. de Phys.*, 1896.

ceux de Quinke, mais son résultat est contredit immédiatement par VAN BEMMELEN.

En résumé, la pathologie a conduit à des opinions contradictoires, les résultats obtenus étant immédiatement infirmés par d'autres tout aussi probants.

La plupart du temps, le sexe n'est pas indiqué, et personne n'a paru songer à son influence ; à ce point de vue, les deux chiffres concernant des femmes de Stahel et un autre de Granboom relatif à un carcinome utérin sont retenir. Ils concordent avec nos résultats.

II

Nos dosages ont porté sur des sujets dont l'autopsie a été faite à l'Hôtel-Dieu pendant ces derniers mois. Dans un tableau général, que l'on trouvera plus loin, nous indiquons le sexe, l'âge du sujet, la cause de sa mort. Deux premières colonnes de chiffres indiquent le fer pour 1.000 du foie et de la rate dosé avec le sang contenu dans les vaisseaux; les deux dernières sont obtenues en retranchant des chiffres des premières le fer de l'hémoglobine contenu dans le tissu.

Chaque chiffre indiqué est la moyenne de deux dosages ; lorsque les chiffres pour le foie ne concordaient pas suffisamment, un troisième dosage a été pratiqué, et l'on n'a pas tenu compte du chiffre aberrant.

On verra dans les documents analytiques que généralement l'écart des chiffres du foie est faible, tandis que, pour la rate, les chiffres coïncident rarement, et, dans certains cas où nous avons pratiqué plus de deux dosages, la coïncidence n'a jamais lieu.

Par suite, si le fer peut être, supposé réparti d'une manière à peu près uniforme dans le foie, il n'en est pas

de même dans la rate, où l'inégale répartition est la règle (1).

Le poids des organes n'est pas indiqué ; cependant, toutes les fois que ces organes ne rentraient pas dans les dimensions moyennes, on trouvera une note dans les documents analytiques. Nous n'avons pu obtenir ces poids d'une façon régulière, mais cependant nous ne croyons pas que les résultats puissent en être faussés. Des organes dépassant le volume moyen nous ont donné des chiffres forts, et d'autres très atrophiés, des chiffres faibles. D'autre part, si l'on s'en rapporte aux résultats obtenus sur les animaux, la quantité totale de fer contenue dans un organe donne des résultats non comparables, alors que la teneur en fer pour 1.000 donne des moyennes plus régulières et, chez certaines espèces, d'une régularité remarquable.

Nous n'avons pas non plus ramené la teneur en fer du tissu à l'état frais, au tissu supposé sec, n'en n'ayant pas vu l'intérêt. Au point de vue physiologique, la substance sèche n'existe pas, et, pour prendre un point de comparaison il n'est pas d'usage de ramener les analyses du sang frais au sang supposé sec.

Les documents analytiques mis à la fin de ce travail indiquent, d'une manière plus complète que le tableau général, tous les renseignements recueillis sur chaque sujet, ainsi que les détails des dosages.

Le tableau général contient 53 cas, que nous indiquons dans l'ordre où ils se sont présentés.

(1) L. Lapicque avait déjà fait cette remarque pour les animaux. (Thèse citée, p. 65).

N°	SEXE	AGE	CAUSE DE LA MORT	FER TOTAL		FER non hématique	
				Foie.	Rate.	Foie.	Rate.
1	F	25	Inconnue	0,20	0,64	0,18	0,54
2	H	37	Inconnue	0,10	0,57	0,08	0,49
3	F	38	Urémie	0,03	0,07	0,01	0,01
4	H	46	Tuberculose pulmonaire..	0,21	0,55	0,14	0,37
5	F	49	Lésion mitrale.....	0,11	0,16	0,05	0,05
6	H	45	Tuberculose miliaire.....	0,27	0,23	0,25	0,10
7	F	50	Pneumonie caséuse.....	0,22	0,86	0,20	0,74
8	H	61	Hémiplégie.....	0,39	0,52	0,37	0,35
9	H	67	Hémiplégie.....	0,22	0,48	0,17	0,36
10	H	65	Urémie	0,87	1,52	0,84	1,42
11	H	20	Péritonite tuberculeuse..	0,44	1,15	0,39	1,08
12	H	73	Néphrite	0,14	0,32	0,12	0,21
13	H	72	Tuberculose pulmonaire..	0,24	0,64	0,20	0,60
14	H	66	Péritonite tuberculeuse ..	0,38	1,10	0,36	1,05
15	F	36	Tuberculose pulmonaire..	0,18	0,83	0,15	0,72
16	H	34	Tuberculose, méningite ..	0,40	0,54	0,36	0,45
17	H	36	Plaie pénétrante <i>abd</i>	0,97	1,75	0,96	1,71
18	H	73	Pneumonie (8 ^e jour).....	0,25	0,45	0,21	0,35
19	H	30	Tuberculose pulmonaire..	0,92	3,49	0,87	3,29
20	F	28	Tuberculose pulmonaire..	0,21	1,13	0,15	1,06
21	H	6 sem.	Méningite	0,55	0,94	0,47	0,86
22	H	44	Cardiopathie	0,23	0,34	0,14	0,21
23	F	21	Tuberculose pulmonaire..	0,06	0,40	0,05	0,34
24	F	64	Néphrite	0,07	0,23	0,04	0,05
25	H	40	Tuberculose	0,26	0,39	0,21	0,28
26	H	36	Cardiopathie	0,15	0,27	0,07	0,08
27	H	30	Pneumonie tuberculeuse..	0,25	1,77	0,23	1,71
28	F	49	Sarcome du bassin	0,21	1,54	0,20	1,52
29	F	23	Tuberculose pulmonaire..	0,09	0,11	0,01	0,02
30	H	25	Fièvre typhoïde.....	0,31	1,57	0,26	1,35
31	F	67	Cardiopathie	0,21	0,57	0,18	0,36
32	F	77	Congestion pulmonaire..	0,16	0,25	0,03	0,02
33	H	32	Tuberculose pulmonaire..	0,45	0,47	0,43	0,36
34	H	64	Sarcome col. vertébrale..	0,05	0,10	0,04	0,01
35	H	19	Mal de Pott sous-occip...	0,30	0,71	0,26	0,66
36	H	33	Embolie pulmonaire	0,27	0,41	0,24	0,15
37	H	44	Tuberculose pulmonaire..	0,24	0,58	0,21	0,52
38	H	53	Néphrite	0,50	0,55	0,42	0,46
39	F	64	Néphrite	0,17	0,25	0,14	0,17
40	H	24	Tuberculose pulmonaire..	0,23	0,95	0,18	0,87

N°	SEXE	ÂGE	CAUSE DE LA MORT	FER TOTAL		FER non hématique	
				Foie.	Rate.	Foie.	Rate.
41	H	48	Péricardite purulente.....	0,34	0,26	0,24	0,10
42	F	33	Cardiopathie	0,10	0,13	0	0
43	H	70	Broncho-pneumonie	0,31	0,38	0,21	0,17
44	F	64	Pneumonie.....	0,13	0,44	0,10	0,34
45	F	12	Pneumonie.....	0,09	0,21	0,03	0,11
46	H	27	Méningite tuberculeuse...	0,31	0,73	0,24	0,52
47	H	33	Tuberculose rapide	0,26	0,63	0,25	0,54
48	F	46	Rupt. d'un kyste hydatiq.	0,11	0,21	0,03	0
49	F	56	Néphrite.....	0,25	0,59	0,15	0,43
50	F	36	Tuberculose pulmonaire..	0,07	0,39	0,05	0,30
51	H	25	Pneumonie.....	0,13	0,20	0,05	0,09
52	F	65	Cardiopathie	0,09	0,16	0,05	0,06
53	F	49	Ictère.....	0,07	0,19	0,06	0,12

La seule inspection de ce tableau montre que la proportion de fer tant dans le foie que dans la rate est extrêmement variable. Le n° 42 n'a que des traces de fer dans ses organes, et le n° 19 atteint les chiffres 0,87 pour son foie et 3,29 pour sa rate. Il semble même qu'on ne puisse établir une moyenne générale ayant une signification tant les chiffres sont écartés.

En cherchant à opérer un classement, nous voyons pour l'âge qu'un enfant de six semaines (n° 21) a donné des chiffres forts (0,47 — 0,86), et qu'une femme de soixante-dix-sept ans (n° 32), des chiffres faibles (0,03 — 0,02) ; mais, à l'inverse, un homme de soixante-cinq ans (n° 10) donne des chiffres forts (0,84 — 1,42), une femme de douze ans (n° 45) donne des chiffres faibles (0,03 — 0,11). En continuant à ce point de vue l'examen du tableau, on arriverait à des résultats comparables aux précédents. Nous en pouvons donc conclure que, dans notre série, l'âge n'a aucune influence ; nous reviendrons ultérieurement sur cette question pour la préciser.

La cause de la mort ou les maladies qui l'ont précédée ne peuvent, pas plus que l'âge, servir à opérer un classement. Les tuberculeux, qui sont de beaucoup les plus nombreux, donnent des chiffres non concordants ; les maladies infectieuses à marche rapide, pneumonie, fièvre typhoïde, donnent aussi des résultats contradictoires.

La concordance entre les chiffres obtenus, manifeste déjà pour le foie, s'accroît bien d'avantage pour la rate. Néanmoins, à la première inspection de ces derniers chiffres, on voit que la notion très courante que la rate est généralement très riche en fer ne se trouve pas vérifiée ; à côté de quelques chiffres très élevés, on trouve des chiffres très faibles et voisins de zéro, lorsqu'on a retranché le fer dû à l'hémoglobine.

III

Les quelques remarques qui précèdent s'accroissent bien davantage si l'on dresse des tableaux de répartition. Nous en avons dressé deux, l'un pour le foie, l'autre pour la rate, et avons opéré de la manière suivante :

Dans une première colonne est une échelle allant de 10 en 10 et indiquant la richesse de nos cas en centièmes de milligrammes.

Les cas sont indiqués par le numéro d'ordre qu'ils ont dans le tableau général, et, au lieu de les mettre juste en face du chiffre qui leur correspond sur l'échelle, nous les avons portés entre les deux chiffres de cette échelle qui les encadrent. Nous avons séparé les deux sexes ; une première colonne a donc été réservée aux hommes, une seconde, aux femmes.

Ainsi, le n° 33, qui est un homme, ayant 0,43 pour 1.000

de fer dans son foie a été porté dans la seconde colonne sur une ligne horizontale passant entre 40 et 50.

TABEAU DE LA RÉPARTITION DES FOIES

RICHESSE EN FER p. 10.000	NUMÉROS DES HOMMES	NUMÉROS DES FEMMES
100		
90	17	
80	10-19	
70		
60		
50		
40	21-33-38	
30	8-11-14-16	
20	6-18-25-27-30-35-36-37-41-43-46-47	
10	4-9-12-13-22-40	1-7-15-20-28-31-39-49
5	2-26	44-53
0	34-51	3-5-23-24-29-32-42-45-48-50-52

Ce tableau nous montre l'influence d'une condition à laquelle nous ne songions guère et que rien dans les travaux précédents n'avait indiquée, le *sexe*. Chez aucune femme la teneur en fer de cet organe ne dépasse 0,20 pour 1.000, tandis que, chez la plupart des hommes, la teneur est au-dessus de ce chiffre.

Ce fait est tellement frappant que nous avons dû en parler de suite, nous y reviendrons dans un instant, désirant auparavant faire quelques remarques sur l'ensemble du tableau.

On aperçoit, dans la colonne relative aux hommes, 3 cas aberrants, se séparant nettement de l'ensemble.

Nous avons trouvé, dans la rate de ces 3 sujets, de la *rubigine*, mais nous n'avons jamais pu constater la présence de cet hydrate ferrique dans le foie, soit qu'il y fût en si faible quantité que nous n'ayons pu, malgré des examens répétés, tomber sur un échantillon en contenant, soit que, en réalité, le fer fût dans le foie sous une autre forme. Pour la facilité de l'exposition, nous n'indiquerons les moyens que nous avons employés pour déceler la présence de la rubigine, qu'à propos de la rate.

Pour établir une moyenne, nous écartons donc les chiffres donnés par les 3 sujets précédents pour les deux raisons suivantes : séparation nette des autres chiffres, présence de la rubigine dans la rate. La moyenne générale des 29 sujets restants donne le chiffre de 0,23. Or, en prenant la moyenne des cas compris entre 0,30 et 0,20, nous trouvons encore ce même nombre 0,23. Si, d'autre part, nous remarquons que le groupement des cas diminue lorsqu'on s'éloigne des chiffres 0,20, 0,30, de façon à constituer dans l'ensemble une courbe présentant un maximum entre ces chiffres, nous sommes fort tentés d'admettre le nombre 0,23 comme une moyenne. Pour élucider ce point, nous avons employé un moyen que les statisticiens connaissent bien : divisant le tableau général en trois parties, comprenant environ le même nombre de cas, nous avons pris les moyennes, bien entendu, dans l'ordre des cas et en excluant les trois chiffres aberrants et seulement pour les hommes.

Nous avons trouvé :

Moyenne, du n° 2 au n° 16 (10 cas) : 0,24 ;

Moyenne du n° 17 au n° 35 (10 cas) : 0,23 ;

Moyenne du n° 36 au n° 51 (9 cas) : 0,21.

Ces trois moyennes concordent suffisamment pour nous faire admettre la première.

Quelle est la signification de cette moyenne, nous ne saurions pour l'instant émettre aucune hypothèse à ce sujet; nous avons cherché à l'interpréter à l'aide de l'expérimentation sur les animaux. Nous renvoyons au dernier chapitre, où la discussion a été entreprise.

Pour les femmes, il existe deux groupements très voisins entre 0,10 et 0,20 et entre 0 et 0,05; rien ne nous indique le groupement pouvant servir à l'établissement d'une moyenne.

La moyenne générale pour les 21 femmes est: 0,088.

En opérant comme précédemment on trouve :

Moyenne du n° 1 au n° 23 (7 cas) : 0,11 ;

Moyenne du n° 24 au n° 42 (7 cas) : 0,086 ;

Moyenne du n° 44 au n° 53 (7 cas) : 0,067.

Ces moyennes ne concordent pas; il nous paraît que si une moyenne ne se dégage pas de nos chiffres, ce n'est point qu'elle n'existe pas, mais que le nombre de nos sujets femmes n'est pas assez grand. Nous pouvons cependant penser que cette moyenne doit être fort voisine de 0,08, et que des chiffres nouveaux auraient peu d'influence sur elle.

En tout cas, quelle que soit cette moyenne, elle apparaît nettement inférieure à celle trouvée pour les hommes. Nous sommes d'autant plus autorisés à voir ici une différence spécifique relative au sexe que, dans les 10 cas humains publiés par Stahel, se trouvent deux femmes, et qu'en ramenant les chiffres de cet auteur à ceux qu'il aurait trouvés en ne considérant que le tissu frais, nous avons trouvé des chiffres voisins de 0,10. D'autre part, le Dr L. Lapique, nous a communiqué un dosage inédit, datant de plus d'un an, concernant une femme de trente-cinq ans morte de pleurésie tuberculeuse; le chiffre obtenu est 0,14, en comprenant le fer dû à l'hémoglobine contenue dans le tissu. En outre, nous trouvons dans une

série de Granboom comprenant six dosages, mais où l'auteur n'a pas indiqué le sexe, un cas dénommé carcinome utérin et rentrant dans nos chiffres.

Ayant obtenu ces deux moyennes, il nous est facile maintenant de voir s'il y a une influence causée par l'âge des sujets.

Nous avons partagé nos sujets en trois catégories :
De vingt à quarante ans, de quarante à soixante, au-delà de soixante ans.

Nous avons obtenu pour l'homme :

Première catégorie (en plus un homme de dix-neuf ans).

— 13 cas : moyenne, 0,23 ;

Deuxième catégorie. — 7 cas : moyenne, 0,23 ;

Troisième catégorie. — 8 cas : moyenne, 0,21.

Nous sommes donc en droit de conclure que la teneur du foie en fer ne subit pas l'influence de l'âge ; et même, ayant obtenu le même chiffre 0,23 par un procédé qui ne dépend pas de cette teneur, nous avons un nouvel argument pour conclure que ce chiffre représente une moyenne, bien entendu approximative. Mais, en tout cas, la moyenne exacte doit être comprise entre 0,20 et 0,30.

Pour la femme les chiffres sont les suivants :

Première catégorie (en plus une femme de douze ans).

— 7 cas : moyenne, 0,086 ;

Deuxième catégorie. — 8 cas : moyenne, 0,087 ;

Troisième catégorie. — 6 cas : moyenne, 0,09.

De même que pour les hommes, nous avons des chiffres concordants, et, par suite, comme précédemment, l'âge ne paraît pas avoir d'influence pour la femme.

Remarquons, de plus, que ces moyennes suivant l'âge, si différentes pour l'homme et la femme, sont encore une indication à conclure à l'influence du sexe.

L'influence de la maladie ne nous a pas semblé pouvoir ressortir de notre tableau ; nous avons dû, pour essayer de

la déterminer, recourir aux animaux ; nous renvoyons pour les expériences faites, à notre dernier chapitre.

Quoi qu'il en soit, nous donnons à titre de renseignements les moyennes obtenues pour différentes maladies :

<i>Hommes :</i>	Tuberculose pulmonaire	0,23	(9 cas)
	Autres tuberculoses	0,34	(6 cas)
	Mal de Bright	0,27	(2 cas)
	Cardiaques	0,10	(2 cas)
	Infections aiguës	0,19	(5 cas)
<i>Femmes :</i>	Tuberculose pulmonaire	0,10	(6 cas)
	Mal de Bright	0,08	(4 cas)
	Cardiaques	0,07	(4 cas)
	Infections aiguës	0,05	(3 cas)

IV

Pour la rate, il y a des variations beaucoup plus considérables que pour le foie. Nous avons dressé le tableau suivant en opérant comme pour le premier (*voir au verso*) :

Les variations sont ici très grandes, et aucun groupement n'apparaît ; il y a deux rates de femme au-dessus de 1.

L'influence du sexe n'est donc pas frappante ; cependant on peut remarquer que 7 sujets femmes sur 21, soit le tiers, ont des chiffres compris entre 0 et 0,05, alors qu'un seul homme sur 32 est dans le même cas.

Il n'y a pas de groupement comme pour le foie.

Remarquons tout d'abord que, dans les 9 cas qui surpassent la teneur de 1 pour 1.000, nous avons trouvé 6 fois l'hydrate ferrique dénommé *rubigine* par AUSCHER et

RICHESSE p. 10,000	HOMMES	FEMMES
au-dessus de 100	10 (1,42) - 11 (1,08) - 14 (1,05) - 17 (1,71) 19 (3,29) - 27 (1,71) - 30 (1,35)	20 (1,06) - 28 (1,52)
100		
90	21-40	
80		7-15
70	35	
60	13-37-46-47	1
50	2-16-38	49
40	4-8-9-18-33	23-31-44
30	12-22-25	50
20	36-43	39-45-53
10	6-26-41-51	52
5	34	3-5-24-29-32-42-48
0		

LAPICQUE ; pour les 3 autres cas, le résultat a été négatif ; enfin, un cas au-dessous de 1 avait de la rubigine.

Les cas à rubigine sont pour les hommes : n^{os} 10, — 17, — 19, — 27, et le N^o 21 (0,86) ;

Pour les femmes, les n^{os} 20, — 28.

Ceux où la recherche n'a rien donné, les n^{os} 11, — 14, — 30.

La recherche de la rubigine a été faite microscopiquement et chimiquement.

Rien n'est plus commode et rapide que le microscope, on dilacère un peu de tissu frais sur une lame (au moyen d'aiguilles de verre), on recouvre d'une lamelle et l'on peut alors apercevoir s'il existe des grains de rubigine,

à contours nets, isolés ou parfois associés par groupes, d'une réfringence particulière et caractéristique. Ces grains peuvent se trouver soit à l'intérieur, soit à l'extérieur des cellules, où parfois ils forment des blocs masquant le noyau; ils sont d'une couleur jaune brun, tirant tantôt sur le rouge, tantôt vers le jaune, mais néanmoins d'une couleur assez constante pour trancher sur les autres pigmentations du même genre et mériter le nom de pigment *ocre* des auteurs. Si la rate est très riche en fer, au lieu de grains isolés ou de groupes, c'est par amas qu'on aperçoit la rubigine.

Chimiquement, on retire la rubigine du tissu qui la contient d'une façon tout aussi simple : 60 grammes environ du tissu (on peut opérer évidemment sur de plus grandes quantités) sont mis à digérer dans une capsule de porcelaine contenant de la lessive de soude étendue et chauffée à l'ébullition; peu à peu le tissu est attaqué, il se dissout, et il ne reste dans la capsule qu'un liquide gélatineux, que l'on précipite dans un vase contenant 2 litres environ d'eau distillée froide. Au bout de vingt-quatre heures, si la digestion du tissu a été suffisante, on aperçoit au fond du vase un précipité couleur rouille, c'est la rubigine. S'il reste de la matière organique, et que l'on veuille obtenir de la rubigine pure, on décante et on met le dépôt formé au fond du vase dans de la lessive de soude que l'on porte à l'ébullition. Cette deuxième opération est, en général, suffisante; en décantant plusieurs fois et par lavage à l'eau distillée, on obtient un très beau produit, qui se conserve indéfiniment sous l'eau, mais s'altère plus ou moins lorsqu'il reste exposé à l'air.

Dans les 7 cas où nous avons trouvé de la rubigine, le dépôt était très net et atteignait 2 à 3 millimètres d'épaisseur. Une petite quantité, mise en suspension dans l'eau et additionnée de quelques gouttes de sulfhydrate d'am-

moniaque, garde d'abord sa teinte rouge brique; il faut attendre plusieurs secondes pour voir cette teinte se foncer peu à peu; puis, elle devient gris verdâtre et ne donne du noir qu'après une ou deux minutes; il faut plusieurs minutes pour que la réaction soit totale.

Les réactions ont la même lenteur avec le ferrocyanure et le sulfocyanate, en présence de l'acide chlorydrique.

L'acide chlorydrique étendu et froid ne paraît pas avoir d'action; les grains, mis en suspension et agités avec la liqueur acide, se déposent lentement au fond du tube et peuvent se conserver ainsi indéfiniment sous la liqueur acide; pourtant celle-ci s'est chargée d'un peu de fer, car l'addition d'une goutte de sulfhydrate d'ammoniaque y détermine une coloration noire immédiate.

Si l'on chauffe à une température voisine de l'ébullition, le précipité se dissout presque tout à coup en donnant une liqueur jaune.

La formule de la rubigine est, d'après AUSCHER et LAPICQUE, $2\text{Fe}^2\text{O}^3, 3\text{H}^2\text{O}$.

Pour les 3 cas où nous n'avons pas trouvé de rubigine, nous avons cependant, après le traitement par la soude, vu se déposer au fond du vase un précipité abondant d'une matière grise, noircissant très rapidement par l'action du sulfhydrate d'ammoniaque.

Cette matière était comparable à ce qu'avait obtenu AUSCHER et LAPICQUE (*loc.*) sur des animaux à qui ils injectaient du sang et qu'ils sacrifiaient moins de trois semaines après.

Nous pensons donc que le manque de rubigine dans des cas aussi riches en fer concorde avec les résultats de ces auteurs, qui, dans leurs recherches sur ce sujet, ont constaté qu'il fallait un intervalle de trois semaines après une hémorragie, pour que la rubigine fût constituée en tant que telle.

Le n° 30 est surtout caractéristique à cet égard; c'est un typhique mort dans le troisième septenaire, il est donc probable que l'on se trouvait en présence d'une hémorragie récente, trop récente pour que la transformation en rubigine fût effectuée. Sur les 7 cas où l'examen donne un résultat positif, nous trouvons 5 cas de maladies chroniques et de maladies connues pour faciliter les ruptures vasculaires :

1° Le n° 10, homme de soixante-cinq ans, mort dans le coma urémique (cystite purulente, lithiase rénale);

2° Le n° 19, homme de trente ans (tuberculose pulmonaire);

3° Le n° 27, homme de trente ans (pneumonie tuberculeuse);

4° Le n° 20, femme de vingt-trois ans (tuberculose pulmonaire);

5° Le n° 28, femme de quarante-neuf ans (cancer).

Il est donc très possible d'admettre que le mécanisme de la production de la rubigine est, dans ces cas, celui qu'Auscher et Lapique ont trouvé expérimentalement.

En éliminant les 9 cas précédents, plus un homme, n° 40, qui a 0,87 comme teneur en fer, alors que le n° 21, avec 0,86, a de la rubigine, nous avons obtenu les moyennes suivantes :

Pour les hommes :

1° Moyenne générale : 0,32;

2° Moyennes particulières, tout d'abord par partage en trois catégories, prises dans l'ordre du tableau :

Première catégorie. — 8 cas : moyenne, 0,37;

Deuxième catégorie. — 8 cas : moyenne, 0,26;

Troisième catégorie. — 7 cas : moyenne, 0,34.

Ensuite, en partageant d'après les âges :

De vingt à quarante ans (y compris un homme de dix-neuf ans). — 9 cas : moyenne, 0,39;

De quarante à soixante ans. — 7 cas : moyenne, 0,29;

De soixante à quatre-vingts ans. — 7 cas : moyenne, 0,29.

Pour les femmes :

1° Moyenne générale : 0,23 ;

2° Moyennes particulières, d'abord par partage en deux catégories suivant l'ordre du tableau :

Première catégorie. — 10 cas : moyenne, 0,28 ;

Deuxième catégorie. — 9 cas : moyenne, 0,17

Remarquons que, dans cette seconde catégorie, il y a deux rates n'ayant que des traces de fer.

En opérant de la même façon pour l'âge, nous obtenons :

De vingt à quarante ans (en plus une femme de douze ans) ; — 6 cas : moyenne, 0,34 ;

De quarante à soixante ans. — 7 cas : moyenne, 0,19 ;

De soixante à quatre-vingts ans. — 6 cas : moyenne, 0,17.

Un fait est frappant, c'est, dans les deux cas, qu'il s'agisse des hommes ou qu'il s'agisse des femmes, l'élévation de la moyenne entre vingt et quarante ans. On pourrait donc voir dans ce fait une indication relative à l'âge. Il ne nous semble pas cependant qu'il y ait rien de semblable, l'intervalle de vingt à quarante ans correspond à la mort par tuberculose. Et, dans cette maladie, notre sérieux donne des moyennes élevées, non pas qu'il faille y voir une influence pathologique, mais nous savons que la tuberculose prédispose aux hémorragies internes et qu'alors il y a accumulation de fer dans la rate, accumulation dépendant de l'étendue de l'hémorragie.

Voici les moyennes pour les diverses maladies :

<i>Hommes</i> :	Tuberculose pulmonaire	0,41
	Autres tuberculoses	0,62
	Mal de Bright	0,33
	Cardiaques	0,15
	Infections aiguës	0,18
<i>Femmes</i> :	Tuberculose pulmonaire	0,42
	Mal de Bright	0,16
	Cardiaques	0,12
	Infections aiguës	0,16

Ces moyennes ont été obtenues en excluant les cas à rubigine, et il n'y a rien à en tirer, car que conclure lorsque dans une même maladie, la tuberculose, on trouve des chiffres de 0,10 et de 3,29 et que, dans une maladie toute différente, le brightisme, on trouve 0,21 et 1,42. Nous nous en tenons donc absolument à la théorie d'Auscher et Lapique : l'augmentation de la teneur en fer est sous la dépendance des hémorragies internes.

Nous n'avons rien pu tirer au point de vue pathologique de la richesse plus ou moins grande des tissus en hémoglobine (1).

D'autre part, il n'existe aucun rapport entre la richesse en fer et la richesse en hémoglobine. On trouve des tissus gorgés de sang et qui sont tantôt riches, tantôt pauvres en fer. La rate du n° 19, contenant 3^{mg},39 de fer par gramme, contenait, en outre, 0^{mg},20 de fer dû à l'hémoglobine ; mais, à côté, on peut voir que le n° 24, n'ayant que 0^{mg},05 de fer dans sa rate, avait, en outre, 0^{mg},18 de fer dû à l'hémoglobine. Ce deuxième exemple nous montre l'erreur considérable que l'on commet en dosant les organes avec le sang qu'ils contiennent. Déjà pour le foie on obtient des chiffres de 0^{mg},10 par gramme de tissu,

(1) Nous n'avons pas dressé le tableau donnant les richesses en fer dû à l'hémoglobine. On l'obtiendrait au reste facilement au moyen du tableau général.

quantité parfois égale à la teneur en fer totale (n° 42); pour la rate, les chiffres voisins de 0^{mg},20 ne sont pas rares, et dans 1 cas (n° 36), nous avons trouvé 0^{mg},26. On voit donc qu'il serait tout à fait illusoire de faire une correction moyenne pour le fer dû à l'hémoglobine et qu'il est nécessaire de le déterminer chaque fois que l'on ne peut recourir au lavage mécanique.

Enfin, pour terminer l'examen des chiffres de notre série, les rapports des teneurs en fer de la rate et du foie sont extrêmement variables et varient de 7 à 0,20, sans qu'on puisse soupçonner les causes de ces différences.

Nous avons trouvé 13 cas pour lesquels ce rapport est compris entre 1 et 2, 11 autres cas pour lesquels ce rapport est compris entre 2 et 3. On ne voit dans ces groupements aucune influence pathologique.

CHAPITRE III

I

Dans ce qui précède, nous ne nous sommes préoccupés que des cas pathologiques humains, et nous avons constaté que notre série n'accusait aucune influence pathologique, systématique. Les cas relevant de chaque maladie n'affectent aucun groupement particulier; on ne voit pas, par exemple, la tuberculose, de laquelle relèvent la moitié des cas, donner soit pour le foie, soit pour la rate, des chiffres toujours élevés ou toujours faibles.

On peut donc se demander si le fait que le sujet est mort de maladie a une importance quelconque. Bien entendu, il faut mettre à part, tout de suite, les chiffres qui se présentent d'eux-mêmes comme aberrants, que les règles ordinaires de la statistique suffiraient à faire classer hors série; en fait, nous avons pu déterminer la cause perturbatrice, qui n'est autre, dans ces cas, que la présence de la rubigine. Dans tout ce qui va suivre, il ne sera question que des chiffres qui peuvent s'ordonner en série régulière. Cette série régulière dans laquelle on trouve les maladies les plus diverses, tuberculoses, néphrites, cardiopathies, infections aiguës, etc., ne peut-elle être prise, provisoirement du moins, comme exprimant à teneur en fer des organes de l'homme, abstraction faite de son état de maladie ou de santé?

Cette question ne pourra être tranchée que par une série d'observations sur des sujets frappés de mort violente, en pleine santé ; mais, en attendant qu'on ait des documents en nombre suffisant, il est intéressant de chercher une explication inductive par la comparaison avec les animaux.

Chez l'animal, il est facile d'obtenir des chiffres à l'état sain, ce sont mêmes ceux-là qui existaient seuls dans la science jusqu'ici.

Or, l'examen des chiffres publiés par ZALESKI, GOTTLIEB, KRUGER, LAPICQUE, conduit tout d'abord à la conclusion suivante : en ne tenant compte que des adultes, on observe des variations individuelles que l'on n'a pu jusqu'ici mettre en rapport avec aucune condition. Pour la rate, le phénomène est très apparent, et LAPICQUE (1) a insisté particulièrement sur ce point.

Pour le foie, les écarts individuels sont moins grands, mais ils sont suffisants pour que, chez le chien, GOTTLIEB (2) ait dû renoncer à fixer une normale. C'est un premier point qui concorde avec nos résultats sur l'homme.

Pour la suite de la discussion, nous sommes obligés maintenant d'examiner séparément le foie et la rate.

II

Foie

Pour le foie, malgré les divergences indiquées plus haut et, bien qu'on dispose, en général, de séries trop peu nombreuses, il est possible de constater qu'il existe une

(1) LAPICQUE, *Soc. de Biol.*, 16 juillet 1892.

(2) *Zeitschr. für physiol. Chemie*, t. XV, 1891.

teneur moyenne spécifique, qui varie considérablement d'une espèce à l'autre ; c'est ainsi qu'on peut admettre pour le lapin la moyenne de 0,04 ; pour le chien, 0,09 ; pour le cheval seulement deux chiffres de ZALESKI (mais assez concordants), 0,16 pour 1.000 du foie frais lavé. KRUGER (1) donne, pour la race bovine, des séries beaucoup plus nombreuses que celles que nous possédions pour aucune espèce, mais il a opéré en suivant une technique si différente de la technique habituelle que ses résultats ne sont comparables qu'entre eux.

Il obtient sensiblement la même moyenne pour le bœuf et pour la vache ; traduite dans notre notation, cette moyenne serait approximativement 0,10.

Pour l'homme, nous avons reconnu, dans la discussion des chiffres de notre série, que nous pouvions, en réalité, établir une moyenne significative. En effet, en calculant de diverses manières, soit au moyen du maximum de groupement, soit par des séries partielles obtenues en prenant les cas de dix en dix, dans l'ordre où ils se sont présentés, on arrive, à très peu de chose près, aux mêmes résultats, 0,23 pour l'homme, 0,08 pour la femme. De plus, le classement des cas suivant l'âge, de vingt à quarante ans, de quarante à soixante ans, au-delà de soixante ans, donne aussi pour chaque période une moyenne très voisine de la moyenne générale.

Le chiffre de l'homme apparaît comme élevé, par rapport aux moyennes animales citées plus haut ; il n'y a pourtant pas lieu de conclure de cet écart à une augmentation pathologique dans notre série. D'autres espèces animales, en effet, semblent présenter des chiffres normaux beaucoup plus élevés que ceux-là.

(1) *Zeitschr. f. Biol.*, 1890. — *Ueber den Eisengehalt der Leber und Milzzellen, etc.*

ZALESKI (1) donne pour deux hérissons les chiffres de 0,88 et 0,77.

La série étant vraiment trop courte, nous avons voulu contrôler ce fait intéressant.

Nous nous sommes procuré trois hérissons mâles. (Le sexe de ceux de Zaleski n'est pas indiqué.)

Nous avons obtenu les résultats suivants (2) :

1 ^{er} hérisson. — Poids du foie : 28 ^{gr} ,46 ; ten. en fer p. 1.000	0,47
2 ^e hérisson. — Poids du foie : 14 ^{gr} ,33 ; ten. en fer p. 1.000	0,33
3 ^e hérisson. — Poids du foie : 34 ^{gr} ,41 ; ten. en fer p. 1.000	0,15

Ces chiffres sont plus faibles que ceux de Zaleski et sont, d'ailleurs, discordants entre eux. Nous retrouvons ici l'irrégularité déjà signalée, mais on peut néanmoins voir que la moyenne du hérisson serait certainement plus élevée que celle de l'homme.

Chez une autre espèce, complètement différente, nous avons trouvé aussi des chiffres élevés, 3 canards nous ont donné :

1 ^{er} Canard. — teneur en fer du foie, pour 1.000.	0,45
2 ^e Canard. — » » »	0,27
3 ^e Canard. — » » »	0,35

Nous trouvons encore ici des variations individuelles, mais en tout cas une moyenne élevée.

On peut donc admettre, d'après ce qui précède, qu'il existe des espèces animales dont le foie contient normalement des proportions de fer de l'ordre de celles que nous trouvons pour l'homme.

(1) *Studien über die Iaresb.*, de Maly, 1887.

(2) Pour les deux premiers hérissons, on a tenu compte du fer dû à l'hémoglobine par la méthode habituelle. Pour le troisième, le foie a été lavé par de l'eau salée à 7 pour 1.000.

Nous avons voulu voir ce que donnait à ce point de vue le foie du porc, animal qui a été souvent comparé à l'homme pour l'ensemble des conditions de sa nutrition ; nous n'avons trouvé dans la science aucun chiffre à cet égard. Deux foies de porc, achetés chez deux charcutiers différents, nous ont donné les chiffres de 0,18 et 0,21.

Ces chiffres, encore très voisins de ceux que nous avons obtenus pour l'homme, ne peuvent qu'apporter un appui à notre hypothèse du début.

Pour arriver à nous rendre compte expérimentalement des modifications que les conditions pathologiques peuvent produire dans la teneur en fer des organes, nous avons injecté à des lapins des toxines microbiennes, par petites doses, de manière à reproduire, autant que faire se peut, une intoxication chronique. Voici comment nous avons opéré (1) :

A deux lapins, nous avons injecté de la tuberculine : à deux autres, de la toxine diphtéritique. Nous avons, en outre, à deux autres, injecté du sérum antidiphtéritique de l'Institut Pasteur.

Les injections sous-cutanées étaient faites chaque jour. Au bout de cinq semaines, tous nos animaux étaient très malades, amaigris et affaiblis, la plupart présentaient des abcès sous-cutanés. Deux furent sacrifiés à ce moment, un sujet ayant reçu de la toxine diphtéritique, un autre ayant reçu de la tuberculine. On cessa les injections aux sujets restants, pendant une semaine ; leur état général s'améliora sensiblement. On reprit les injections ; le sujet à toxine diphtéritique mourut dans les 24 heures qui suivirent la reprise des injections ; les trois suivants

(1) Voir *Soc. de Biol.*, 27 juin 1896. Communication de MM. Charrin, A. Guillemonat et L. Lapique.

furent sacrifiés au bout de huit jours ; ils étaient de nouveau très malades et semblaient sur le point de périr.

Les injections avaient déterminé chez ces lapins une grande anémie ; chez quatre d'entre eux, nous avons dosé le fer contenu dans le sang ; il y a eu *diminution* considérable et constante, quel que soit le lapin injecté ; la diminution du fer du sang a pu être évaluée à un tiers ou deux cinquièmes. On s'en rendra facilement compte par le tableau suivant, où nous indiquons la teneur en fer du foie (1).

La première colonne indique la nature des injections faites à chaque lapin.

	SEXE	SANG	FOIE		DURÉE de l'expérience
			Poids	Fer p. 1.000	
Tuberculine.....	M	0,27	158	0,05	5 »
»	M	0,25	127	0,065	7 »
Tox. dipht.....	F	0,25	126	0,045	5 »
»	M	—	102	0,04	6 »
Sérum antidipht....	F	—	72	0,095	7 »
»	F	0,22	121	0,095	7 »

On a débarrassé le foie de ces lapins du sang qu'il contenait par un lavage à l'eau salée physiologique, procédé de choix, lorsqu'on peut l'appliquer.

De tous les animaux, le lapin est celui dont la teneur en fer du foie paraît la plus constante ; les chiffres qui existent dans la science à cet égard indiquent une moyenne normale comprise entre 0,04 et 0,05 pour 1.000 (ZALESKI, 0,058 — LAPICQUE, 0,043, — 0,045, — 0,040).

Nous voyons donc, d'après notre tableau, que les résultats ont varié suivant la substance injectée. Avec la toxine

(1) Il faut se rappeler que LAPICQUE (*Société de Biol.*) admet comme moyenne normale du fer du sang chez le lapin 0,40 (20 juillet 1889).

diphthérique, *pas de changement* ; avec la tuberculine, *rien ou augmentation très légère* ; avec le sérum antidiphthérique, *augmentation notable*, exactement la même dans les deux cas, qui présentent le double de la normale.

L'action des substances employées a été d'une régularité remarquable ; notons que, pour les deux substances, qui sont véritablement des toxines, cette action a été sensiblement nulle, malgré l'anémie que nous avons constatée. Quant à la modification produite par le sérum antidiphthérique, elle est à enregistrer, purement et simplement, comme un fait intéressant, mais que nos connaissances actuelles ne nous permettent pas d'expliquer.

Nous voyons donc, étant mis à part le sérum antidiphthérique, que, pour nos quatre lapins, la moyenne pathologique diffère peu de la moyenne physiologique. D'autre part, pour un chien mort de péritonite aiguë (perf. intestinale), le foie, non lavé, mais après avoir tenu compte du fer dû à l'hémoglobine, nous a donné le chiffre de 0,105 absolument comparable aux moyennes de ZALESKI ou de LAPICQUE relatives à cet animal.

Nous voyons, par suite, que, d'après les expériences qui précédent, on peut penser que, pour le foie, le passé pathologique n'exerce pas une influence manifeste.

Il y a une autre condition, dont il fallait étudier l'influence, c'est le défaut d'alimentation, qui, à un degré plus ou moins élevé, s'observe, en général, pendant les derniers jours de la vie des malades. Dans l'état de nos connaissances, l'effet de l'inanition sur la teneur en fer des organes ne peut être prévu. GOTTLIEB (*l. c.*) avait observé, chez un chien soumis à un jeûne de dix-huit jours, un chiffre de fer anormalement élevé dans le foie (0,25) ; prudemment, connaissant l'étendue des variations individuelles, il s'était abstenu de rien conclure d'un cas unique. Ce point était important pour nous et valait la peine d'être vérifié.

Deux chiens ont été mis à jeûner ; ils n'ont eu, pendant quinze jours, que de l'eau pour boisson ; sacrifiés au bout de ce temps, ils nous ont donné pour leur foie les chiffres de 0,145 et 0,095, chiffres qui rentrent très bien dans la série normale. On peut donc éliminer l'hypothèse, d'ailleurs paradoxale, de l'augmentation du fer dans le foie par l'ina-tion (1).

On peut rapprocher du résultat obtenu sur ces deux chiens le fait suivant : un renard, resté pendant plus d'un mois dans le laboratoire, a été sacrifié ; il était dans un grand état de maigreur ; nous n'avons trouvé dans son foie que des traces de fer, après qu'on eut tenu compte du fer dû à l'hémoglobine.

Il n'y aurait pas lieu de s'étonner, par conséquent, si une série physiologique, enfin réunie sur l'homme, donnait la même moyenne que notre série pathologique (2).

L'absence d'objections ne suffit évidemment pas pour autoriser une conclusion positive. Il y a pourtant un argument, qui indique que la question pathologique, si elle existe, est fortement primée par la question physiologique ; nous voulons parler de la différence observée entre les sexes. Bien que l'explication de cette différence nous

(1) Il est un fait bien connu, c'est que, pendant le jeûne, l'élimination du fer n'est pas suspendue.

(2) Depuis la rédaction de ce chapitre, nous avons relevé dans la science, grâce à des recherches bibliographiques plus précises, 3 cas pouvant être considérés comme normaux :

1° VON BIBRA donne, dans 1 cas qu'il intitule normal, 0,30 pour 1.000 dans le tissu frais ;

2° STAHEL donne 2 cas, intitulés *mort violente*, dont les chiffres sont 0,167 et 0,201 du tissu sec pour 100 ; si l'on pouvait ramener aux poids frais, ces deux chiffres seraient très voisins des nôtres.

Enfin, nous relevons l'opinion de VAN BEMMELEN, à qui il semble que la teneur en fer du foie normal atteigne environ : à l'état frais, 0,02 à 0,04 pour 100 ; et, à l'état sec, 0,1 à 0,2.

échappe jusqu'à présent, on ne voit guère comment elle pourrait être d'ordre pathologique.

La tuberculose pulmonaire, par exemple, évolue de la même façon chez l'homme et chez la femme, et nous a donné les chiffres de 0,23 et de 0,40.

Malgré ce dernier argument, de grande valeur, n'ayant pu déterminer la cause de cette différence, nous maintenons nos restrictions et nous nous abstenons de conclure.

III

Rate

Pour la rate, il est impossible de calculer, au moyen des données que nous possédons, une moyenne ayant une signification quelconque, et cette impossibilité se retrouve aussi bien chez les animaux sains adultes qu'avec l'homme mort de maladie.

On sait, par les recherches de NASSE, que la rate des vieux chevaux est généralement très riche en fer. Nous avons, dans le seul cas que nous ayons étudié, trouvé la proportion de 2,51 pour 1.000. Sur le chien et sur le lapin, on trouve généralement des chiffres beaucoup moins élevés, mais encore toujours extrêmement divergents d'un animal à l'autre. Pour le lapin, la teneur en fer normale varie de 0,19 à 0,44, d'après les chiffres de LAPIQUE; pour le chien, les écarts sont tout aussi marqué (Lapicque 0,82-0,32).

Dans ces conditions, toute comparaison d'espèce à espèce devient difficile.

Sur les six lapins, dont nous avons parlé à propos du foie, nous avons constaté que la teneur en fer de la rate peut s'élever considérablement; voici les chiffres obtenus:

	SEXE	RATE		DURÉE de l'expérience
		Poids	Fer p. 1.000	
Tuberculine.....	M	1,23	0,33	5 semaines
»	M	0,99	0,34	7 »
Tox. dipht.....	F	0,87	1,17	5 »
»	M	2,56	0,65	6 »
Sérum antidipht.....	F	0,74	0,40	7 »
»	F	3,11	1,54	7 »

Les deux lapins ayant reçu de la tuberculine présentent donc des proportions de fer normales ; les deux qui ont reçu la toxine diphtéritique montrent une augmentation considérable, apparente au premier coup d'œil sur le sujet 1, non moins réelle sur le sujet 2, si l'on tient compte à la fois de la proportion de fer et du poids de la rate. Enfin, des 2 sujets qui ont reçu le sérum antidiphtéritique, l'un présente une teneur en fer normale ; l'autre, une augmentation considérable.

Sur ce dernier sujet, on a constaté nettement la présence de la *rubigine*, non seulement au microscope, mais encore par la séparation chimique. La recherche de la rubigine a été malheureusement négligée chez les sujets qui avaient reçu la toxine diphtéritique. Il nous paraît vraisemblable que c'est la formation de rubigine qui rend compte de l'augmentation du fer de la rate dans les cas où cette augmentation s'est produite ; cette conception permet de se rendre compte de l'irrégularité frappante dans les résultats. On sait, en effet, que la rubigine se produit dans les cas d'hémorragie interne ; or, les toxines microbiennes prédisposent aux ruptures vasculaires, celles-ci pouvant, du reste, avoir effectivement lieu ou non, suivant des conditions tout à fait accidentelles. C'est ainsi que le sérum antidiphtéritique, injecté de la même façon à deux animaux, a pu augmenter considérablement

le fer de la rate pour l'un des deux et laisser l'autre normal.

De plus, dans la rate des vieux chevaux, on constate aussi la rubigine en abondance ; nous avons trouvé cette production chez notre cheval, et NASSE, dans ses observations, décrit des granulations ferrugineuses, qu'il n'a pu réussir à isoler à l'état pur, mais, qu'on peut, sans hésitation, identifier à la rubigine. Les variations obtenues chez le chien, par le jeûne ou la maladie, rentrent dans les variations habituelles ; nos deux chiens soumis au jeûne nous ont donné les chiffres 0,54 et 0,21 ; celui mort de péritonite, 0,46.

La différence que nous a paru donner le sexe dans notre série pathologique humaine est aussi fort variable, et, tandis que nous avons constaté une différence en moins pour les femmes, KRÜGER a trouvé que, chez les vaches, particulièrement celles non pleines et n'ayant pas vêlé récemment, la rate est beaucoup plus riche en fer que chez les mâles.

Si nous rapprochons toutes les variations individuelles du fait acquis que, chez les animaux très jeunes, la rate est pauvre en fer (LAPICQUE : chien ; — KRUGER : veau), il est très possible d'admettre que les chiffres élevés, trouvés chez les animaux âgés, sacrifiés en pleine santé, traduisent des influences pathologiques antérieures, des maladies ou des accidents guéris, et dont la trace peut ne plus se retrouver ailleurs que dans cette augmentation du fer de la rate. C'est une hypothèse, qui pourra être tranchée au moyen d'expériences de très longue durée ; mais, en tout cas, elle concorde avec les résultats de notre série pathologique convenablement interprétés. Cette série nous montre, en effet, que ce n'est pas l'âge qui fait les chiffres élevés pour la teneur de la rate : ces chiffres

se rencontrent à tout âge, mais presque exclusivement dans les maladies chroniques (tuberculose, mal de Bright, cancer), c'est-à-dire sur des sujets, quel que soit leur âge, qui ont une longue histoire pathologique.

CONCLUSIONS

1° Sur l'homme, comme il est généralement impossible de débarasser mécaniquement les organes de leur sang, par lavage intravasculaire, il faut évaluer à part le fer contenu dans ces organes sous forme d'hémoglobine et le retrancher du fer total.

On peut arriver à ce résultat par la colorimétrie, sans avoir besoin de préparer des solutions d'hémoglobine pure et sans passer par l'intermédiaire de la formule chimique de l'hémoglobine; il suffit de déterminer, par une série d'expériences préliminaires, le rapport entre la puissance colorante du sang et sa teneur en fer.

2° La teneur en fer du foie et de la rate est très variable suivant les sujets, sans qu'on puisse reconnaître, en général, une influence exercée par la maladie qui a terminé la vie. Pour les cardiaques seulement on peut remarquer que les chiffres sont généralement faibles.

3° L'âge du sujet à partir de l'âge adulte n'a aucune influence sur la teneur en fer du foie et de la rate.

4° Le foie des hommes est en moyenne beaucoup plus riche en fer que celui des femmes.

5° Le foie de l'homme, en mettant à part quelques cas nettement aberrants, contient une proportion de fer qui varie de 0,04 à 0,45 pour 1.000 ; la moyenne est de 0,23 ; c'est aux environs de cette moyenne que se groupe le plus grand nombre des cas.

6° Le foie de la femme contient une proportion de fer qui varie de 0 (traces) à 0,20 pour 1.000 ; la moyenne est de 0,08. Le groupement de nos cas n'est pas régulier.

7° La proportion de fer contenu dans la rate soit de la femme, soit de l'homme, est tellement variable que toute moyenne serait illusoire. Contrairement à l'opinion classique, la rate n'est pas toujours riche en fer, elle peut, soit chez l'homme, soit chez la femme, ne contenir que des traces de ce métal, lorsqu'on a retranché celui qui s'y trouve sous forme d'hémoglobine.

Les cas où la proportion dépasse 1 pour 1.000 sont relativement rares.

8° Il n'y a pas de rapport régulier entre la teneur en fer du foie et celle de la rate. La rate est généralement plus riche en fer que le foie ; mais le rapport inverse n'est pas rare.

9° Les chiffres très élevés qui se présentent nettement comme aberrants et que nous n'avons pu, pour cette raison, faire entrer dans nos moyennes, s'expliquent tous, sauf trois, par la présence de la rubigine.

10° Chez les animaux sains adultes, la teneur en fer du foie et de la rate varie suivant des conditions individuelles jusqu'ici indéterminées. Cependant, pour le foie, on peut

reconnaître jusqu'à un certain point une teneur en fer spécifique. La moyenne que nous avons obtenue pour l'homme est encadrée par les moyennes de diverses espèces animales.

11° Après un jeûne prolongé; quinze jours, chez le chien, on trouve dans le foie et dans la rate des proportions de fer du même ordre que chez les animaux soumis à un régime alimentaire quelconque.

12° Les toxines microbiennes (tuberculose, toxine diphthérique) injectées au lapin par petites doses répétées entraînent une anémie marquée. La teneur du foie en fer reste normale, celle de la rate peut ne pas changer ou bien augmenter considérablement; dans ce dernier cas, on constate la présence de la rubigine.

Le sérum antidiphthérique, injecté dans les mêmes conditions, produit le même degré d'anémie, augmente le fer du foie et exerce une action capricieuse sur la teneur en fer de la rate.

13° Nous ne pouvons comparer notre série pathologique avec les chiffres normaux de l'homme sain adulte, les chiffres que nous possédons à cet égard n'étant pas en nombre suffisant (trois cas). Jusqu'à plus ample informé, il n'y aurait aucune objection à admettre (étant mis à part les chiffres exceptionnels nettement pathologiques dont nous avons parlé) que les résultats fournis par cette série pour le foie soient peu éloignés de ceux que donnerait une série physiologique. Nous n'avons pu constater, dans notre série, aucune influence systématique de tel ou tel processus morbide pour augmenter ou diminuer la teneur en fer; chez les animaux, nous avons vu les toxines microbiennes pro-

duire la cachexie sans modifier la teneur du foie en fer ; l'insuffisance de l'alimentation dans les derniers temps de la vie ne paraît pas avoir d'influence, puisque le jeûne, prolongé, chez les chiens, n'a aucune action. L'influence du sexe si nettement marquée dans notre série ne paraît pas, *a priori*, pouvoir s'expliquer par un mécanisme pathologique. Enfin, les moyennes obtenues prennent facilement place à côté des moyennes fournies par d'autres mammifères à l'état sain. Mais l'absence d'objections ne suffit pas, et nous nous abstenons pour le moment d'étendre nos conclusions à l'état physiologique.

DOCUMENTS ANALYTIQUES

SUJET 1

Femme de 25 ans. — Histoire inconnue

Foie. — 7 gr. 63 de tissu hépatique sont broyés, lavés étendus à 44 centimètres cubes ; lecture au colorimètre : 121.

Quantité de fer due à l'hémoglobine pour 1 gr. de tissu = $0^{\text{mg}},02$.

Ballon A : 6 gr. 1 de tissu hépatique sont pris pour le dosage du fer.

Rap. col. = 40 : 67 ; on a étendu à 40 c. c.

Quantité de fer contenue dans 1 gramme du tissu non
exsangue = $0^{\text{mg}},19$

Ballon B : 3 gr. 5 de tissu.

Rap. col. = 40 : 104 ; on a étendu à 40 c. c. Fer pour 1 gr. = $0^{\text{mg}},21$

Rate. — 2 gr. 985 broyés, lavés, étendus à 33 centimètres cubes ; lecture au colorimètre = 54

Fer dû à l'hémoglobine pour 1 gramme = $0^{\text{mg}},10$

Ballon C : 3 gr. 29 de tissu.

Rap. col. = 40 : 40, étendus à 40 c. c. Fer pour 1 gr. = $0^{\text{mg}},60$

Ballon D : 5 gr. 29.

Rap. col. = 42 : 35, étendus à 60 c. c. Fer pour 1 gr. = $0^{\text{mg}},68$

SUJET 2

Homme de 37 ans. — Histoire inconnue

Foie. — 2 gr. 89 étendus à 40 c. c. lecture au col. = 238
Fer dû à l'hémoglobine pour 1 gramme = 0,02

Ballon A : 1 gr. 74.
Rap. col. = 42 : plus de 500. Fer pour 1 gr. moins de = 0^{mg},10

Ballon B : 4 gr. 525.
Rap. col. = 42 : 90. Fer pour 1 gr. = 0^{gm},10

Rate. — 2 gr. 165 étendus à 40 c. c.; lect. au col. = 109
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,08

Ballon C : 2 gr. 61.
Rap. col. = 42 : 23. Fer pour mille = 0,69

Ballon D : 3 gr. 69.
Rap. col. = 42 : 49, étendus à 40 c.c. Fer pour mille = 0,46

SUJET 3

Femme de 58 ans. — Urémie

Foie. — 3 gr. 15 broyés, lavés, étendus à 50 centimètres
cubes; lecture au colorimètre = 287
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,02

Ballon A : 2 gr. 815.
Rapport colorimétrique = lecture difficile, variation
de teinte approximativement. Fer pour mille = 0,03

Ballon B : 4 gr. 805.
Rap. col. = 42 : 260. Fer pour mille = 0,03

Rate. — 3 gr. 185 étendus à 50 c. c.; lect. au col. = 120
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,06

Ballon C : 3 gr. 08.
Rapport colorimétrique = 42 : 188. Fer pour mille = 0,07

Ballon D : 5 gr. 545.
Rapport colorimétrique = 42 : 116. Fer pour mille = 0,07

SUJET 4

Homme de 46 ans. — Tuberculose pulmonaire et laryngée
œdème de la glotte

Foie. — 5 gr. 725 étendus à 50 c. c. ; lect. au col. = 60
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,07

Ballon A : 5 gr. 465.
Rapport colorimétrique = 42 : 42. Fer pour mille = 0,20

Ballon B : 2 gr. 005.
Rapport colorimétrique = 42 : 95. Fer pour mille = 0,22

Rate. — 3 gr. 34 étendus à 50 c. c. ; lect. au col. = 38
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,18

Ballon C : 4 gr. 7.
Rap. col. = 42 : 32 étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,55

Ballon D : explosion au moment de l'ébullition en présence
de l'eau.

SUJET 5

Femme de 49 ans. — Lésion mitrale

Foie. — 5 gr. 501 étendus à 50 c. c. ; lect. au col. = 73
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,06

Ballon A : 4 gr. 51.
Rapport colorimétrique = 42 : 82. Fer pour mille = 0,11

Ballon B : 5 gr. 2.
Rapport colorimétrique = 42 : 68. Fer pour mille = 0,11

Rate. — 2 gr. 7 étendus à 50 c. c. ; lect. au col. = 80
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,14

Ballon C : 2 gr. 88.
Rapport colorimétrique = 42 : 76. Fer pour mille = 0,19

Ballon D : 4 gr. 91.
Rap. col. = 42 : 120 étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,14

SUJET 6

Homme de 45 ans. — Tuberculose miliaire. Foie gras

Foie. — 5 gr. 06 étendus à 50 c. c. ; lect. au col. = 180
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,02

Ballon A : 4 gr. 02.
Rapport colorimétrique = 42 : 40. Fer pour mille = 0,26

Ballon B : 3 gr. 04.
Rapport colorimétrique = 42 : 52. Fer pour mille = 0,29

Rate. — 3 gr. 63 étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 50
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,13

Ballon C : 4 gr. 92.
Rapport colorimétrique = 42 : 36. Fer pour mille = 0,23

Ballon D : 2 gr. 45.
Rapport colorimétrique = 42 : 38. Fer pour mille = 0,81

Vu l'écart énorme de ces deux dosages, on fait un nouveau dosage.

Ballon E : 4 gr. 84.
Rapport colorimétrique = 42 : 38. Fer pour mille = 0,22

Remarque. — Dans le tableau général, on n'a indiqué que la moyenne du ballon C et du ballon E. Il y a eu certainement une erreur pour le ballon D.

On n'a pas trouvé de rubigine dans la rate.

SUJET 7

Femme de 50 ans. — Pneumonie caséuse

Foie. — 7 gr. 025 étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 180
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,02

Ballon A : 5 gr. 445.
Rap. col. = 42 : 101 étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 0,22

Ballon B : 2 gr. 84.
Rapport colorimétrique = 42 : 69. Fer pour mille = 0,21

Rate. — 2 gr. 04 étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 96
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,12
Ballon C : 4 gr. 36.
Rap. col. = 42 : 38 étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 0,75
Ballon D : 2 gr. 665.
Rapport colorimétrique = 42 : 16. Fer pour mille = 0,98

SUJET 8

Homme de 61 ans. — Hémiplegie gauche

Foie. — 5 gr. 94 étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 194
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,02
Ballon A : 3 gr. 98.
Rapport colorimétrique = 42 : 34. Fer pour mille = 0,31
Ballon B : 2 gr. 155.
Rapport colorimétrique = 42 : 40. Fer pour mille = 0,48
Rate. — 1 gr. 62 étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 84
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,17
Ballon C : 1 gr. 8
Rapport colorimétrique = 42 : 43. Fer pour mille = 0,53
Ballon D : 4 gr. 79.
Rap. col. = 42 : 34 étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,52

SUJET 9

Homme de 67 ans. — Hémiplegie. — Rate très petite

Foie. — 3 gr. 18 étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 147
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,03
Ballon A : 2 gr. 12.
Rapport colorimétrique = 42 : 78. Fer pour mille = 0,25
Ballon B : 3 gr. 98.
Rapport colorimétrique = 42 : 53. Fer pour mille = 0,19

Rate. — 2 gr. 195, étendus à 50 c. c.; lect. col. = 89
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,12

Ballon C : 4 gr. 005.

Rap. col. = 42 : 44, étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,47

Ballon D : 2 gr. 365.

Rapport colorimétrique = 42 : 35. Fer pour mille = 0,50

SUJET 10

**Homme de 65 ans. — Coma urémique, cystite purulente
lithiase rénale**

Foie. — 3 gr. 83, étendus à 50 c. c.; lect. col. = 165
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,03

Ballon A : 4 gr. 13.

Rapport colorimétrique = 42 : 22. Fer pour mille = 0,46

Ballon B : 2 gr. 755.

Rapport colorimétrique = 42 : 18. Fer pour mille = 0,84

Vu l'écart énorme des chiffres obtenus, on recommence un troisième dosage.

Ballon C : 2 gr. 97.

Rap. col. = 45 : 47, étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 0,90

Remarque. — Le ballon A étant suspect, on n'a indiqué dans le tableau général que la moyenne des ballons B et C.

Rate. — 1 gr. 94, étendu à 50 c. c.; lect. col. = 115
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,10

3 gr. 205, étendus à 50 c. c.; lect. col. = 81
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,09

2 gr. 860, étendus à 50 c. c.; lect. col. = 86
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,10

4 gr. 515, étendus à 50 c. c.; lect. col. = 53
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,10

Ballon D : 2 gr. 955.

Rapport colorimétrique = 41 : 10. Fer pour mille = 1,38

Ballon E = 4 gr. 77.

Rap. col. = 41 : 27, étendus à 100 c. c. Fer pour mille = 1,59

Ballon F : 3 gr. 560.

Rap. col. = 41 : 28, étendus à 80 c. c. Fer pour mille = 1,64

Ballon G : 3 gr. 535.

Rap. col. = 41 : 39, étendus à 100 c. c. Fer pour mille = 1,48

Remarque. — On a prélevé sur cette rate quatre échantillons ; chaque échantillon étant divisé en deux, un des morceaux a servi au dosage de l'hémoglobine, l'autre, au dosage du fer. On les a indiqués dans l'ordre.

SUJET 41

Homme de 20 ans. — Péritonite tuberculeuse ayant évolué en 6 semaines, sans lésions pulmonaires

Foie. — 5 gr. 05 étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 87

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,05

Ballon A : 3 gr. 35.

Rap. col. = 41 : 84 étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 0,43

Ballon B : 2 grammes.

Rap. col. = 41 : 135, étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 0,45

Rate. — 2 gr. 09, étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 149

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,07

Ballon C : 2 gr. 215.

Rapport colorimétrique = 41 : 48. Fer pour mille = 1,15

Ballon D : 2 gr. 6.

Rapport colorimétrique = 41 : 41. Fer pour mille = 1,15

Remarque. — Dans les dosages du foie, le dépôt cristallin après la combustion était noir. Il n'y avait pas de rubigine dans le foie. 60 grammes de rate traités à chaud par la soude donnent un dépôt de rubigine très abondant.

SUJET 12

Homme de 73 ans. — Néphrite avec albuminurie ; ramollissement cérébral ; phlegmon de la fosse iliaque droite, avec péritonite du petit bassin, calcul dans le bassinet du rein droit.

<i>Foie.</i> — 3 gr. 795, étendus à 50 c. c. ; lect. col.	= 276
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,02
Ballon A : 2 gr. 535.	
Rap. col. = 41 : 116. Fer pour mille	= 0,13
Ballon B : 1 gr. 86.	
Rap. col. = 41 : 147. Fer pour mille	= 0,14
<i>Rate.</i> — 3 gr. 1, étendus à 50 c. c. ; lect. col.	= 67
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,11
Ballon C : 3 gr. 06.	
Rap. col. = 41 : 47. Fer pour mille	= 0,28
Ballon D : 1 gr. 74.	
Rap. col. = 41 : 63. Fer pour mille	= 0,37

SUJET 13

Homme de 72 ans. — Artério-sclérose ; tuberculose pulmonaire

<i>Foie.</i> — 5 gr. 90, étendus à 50 c. c. ; lect. col.	= 96
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,04
Ballon A : 4 gr. 22.	
Rap. col. = 41 : 37. Fer pour mille	= 0,26
Ballon B : 2 gr. 26.	
Rap. col. = 41 : 79. Fer pour mille	= 0,23
<i>Rate.</i> — 3 gr. 255, étendus à 50 c. c. ; lect. col.	= 175
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,04
Ballon C : 2 gr. 9.	
Rap. col. = 41 : 24. Fer pour mille	= 0,58

Ballon D : 2 gr. 295.

Rap. col. = 41 : 25, Fer pour mille = 0,71

SUJET 14 •

Homme de 66 ans. — Péritonite tuberculeuse

Foie. — 5 gr. 435, étendus à 50 c. c.; lect. col. = 192

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,02

Ballon A : 3 gr. 42.

Rap. col. = 41 : 36. Fer pour mille = 0,33

Ballon B : 2 gr. 665.

Rap. col. = 41 : 40. Fer pour mille = 0,38

Vu l'écart de ces deux chiffres, on effectue un troisième dosage.

Ballon C : 2 gr. 68.

Rap. col. = 41 : 39. Fer pour mille = 0,39

Remarque. — Pour la moyenne du tableau général, on n'a pas tenu compte du ballon A.

Rate. — 3 gr. 91, étendus à 50 c. c.; lect. col. = 106

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,05

Ballon D : 3 gr. 2.

Rap. col. = 41 : 35, étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 1,10

Ballon E : 2 gr. 85.

Rap. col. = 41 : 26, étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 1,10

SUJET 15

Femme de 36 ans. — Tuberculose pulmonaire

Foie. — 4 gr. 255, étendus à 50 c. c.; lect. col. = 146

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,03

Ballon A : 2 gr. 855.

Rapport colorimétrique = 41 : 81. Fer pour mille = 0,17

Ballon B : 2 gr. 40.

Rapport colorimétrique = 41 : 102. Fer pour mille = 0,19

Rate. — 3 gr. 735, étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 58

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,11

Ballon C : 2 gr. 49

Rapport colorimétrique = 41 : 20. Fer pour mille = 0,82

Ballon D : 2 gr. 44.

Rapport colorimétrique = 41 : 39. Fer pour mille = 0,85

Remarque. — Le traitement de la rate par la soude n'a pas décelé de rubigine.

SUJET 16

**Homme de 34 ans. — Méningite ; tuberculose pulmonaire
et des capsules surrénales**

Foie. — 4 gr. 25, étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 120

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,04

Ballon A : 2 gr. 87.

Rapport colorimétrique = 40 : 32. Fer pour mille = 0,43

Ballon B : 4 gr. 19.

Rapport colorimétrique = 40 : 50. Fer pour mille = 0,38

Rate. — 3 gr. 7, étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 72

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,09

Ballon C : 3 gr. 31.

Rapport colorimétrique = 40 : 22. Fer pour mille = 0,54

Ballon D : 2 gr. 375.

Rapport colorimétrique = 40 : 31. Fer pour mille = 0,54

SUJET 17

Homme de 36 ans. — Plaie pénétrante par arme à feu. — Perforation du lobe gauche du foie et de l'estomac. — Foie gras ictérique.

Foie. — 4 gr. 78 étendus à 50 c. c.; lect. col. = 293
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,01

Ballon A : 4 gr. 1.

Rap. col. = 40 : 40, étendus à 80 c. c. Fer pour mille = 0,97

Ballon B : 4 gr. 07.

Rap. col. = 40 : 30, étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 0,98

Rate. — 4 gr. 08, étendus à 50 c. c.; lect. col. = 1,46

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,04

Ballon C : 1 gr. 99.

Rap. col. = 40 : 37, étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 1,62

Ballon D : 2 gr. 73.

Rap. col. = 40 : 31, étendus à 80 c. c. Fer pour mille = 1,88

Remarque. — Un fragment du foie traité par la soude n'a pas donné de rubigine.

La rate, au contraire, donne par la soude un dépôt abondant de rubiginé.

SUJET 18

Homme de 73 ans. — Pneumonie au 8^e jour; ictère

Foie. — 3 gr. 14, étendus à 50 c. c.; lect. col. = 194

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,04

Ballon A : 2 gr. 78.

Rapport colorimétrique = 40 : 55. Fer pour mille = 0,26

Ballon B : 5 gr. 07.

Rapport colorimétrique = 40 : 45. Fer pour mille = 0,34

Vu l'écart des deux dosages, on en fait un troisième.

Ballon C : 3 gr. 24.

Rapport colorimétrique = 40 : 50. Fer pour mille = 0,24

Remarque. — La moyenne du tableau général ne tient pas compte du ballon B.

Rate. — 2 gr. 7 étendu à 50 c. c. ; lect. col. = 88

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,10

Ballon D : 3 grammes.

Rap. col. = 40 : 62, étendus à 40 c.c. Fer pour mille = 0,43

Ballon E : 3 gr. 065.

Rap. col. = 40 : 55, étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,48

SUJET 19

Homme de 30 ans. — Tuberculose pulmonaire ; rate trois fois plus grosse qu'à l'état normal

Foie. — 4 gr. 13 étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 113

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,05

Ballon A : 4 gr. 73.

Rap. col. = 40 : 46, étendus à 100 c. c. Fer pour mille = 0,91

Ballon B : 2 gr. 645.

Rapport colorimétrique = 40 : 18. Fer pour mille = 0,83

Rate. — 4 gr. 09 étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 42

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,20

Ballon C : 3 gr. 04.

Rap. col. = 40 : 43, étendus à 200 c. c. Fer pour mille = 3,09

Ballon D : 2 gr. 02.

Rap. col. = 40 : 17, étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 3,49

Remarque. — On trouve de la rubigine dans la rate par le traitement à la soude et au microscope ; les grains de rubigine étaient très nets et très abondants.

SUJET 20

Femme de 28 ans. — Pneumonie caséuse

Foie. — 4 gr. 640, étendus à 50 c. c. ; lect. au col. = 82
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,06

Ballon A : 3 gr. 66.
Rapport colorimétrique = 40 : 53. Fer pour mille = 0,20

Ballon B : 2 gr. 06.
Rapport colorimétrique = 40 : 93. Fer pour mille = 0,21

Rate. — 3 gr. 83, étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 88
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,07

Ballon C : 3 gr. 35.
Rap. col. = 40 : 53, étendus à 100 c. c. Fer pour mille = 1,12

Ballon D : 2 gr. 325.
Rapport colorimétrique = 40 : 15. Fer pour mille = 1,14

Remarque. — Sur dissociation du tissu frais (rate), on trouve à l'examen microscopique des grains de rubigine.

SUJET 21

Garçon de six semaines. — Méningite tuberculeuse

Foie. — 6 gr. 23, étendus à 50 c. c. ; lec. colorimètre = 44
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,08

Ballon A : 4 gr. 325.
Rap. col. = 40 : 32, étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,57

Ballon B : 3 gr. 75.
Rap. col. = 43 : 60, étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 0,53

Rate. — 3 gr. 365, étendus à 50 c. c. ; lec. colorimètre = 80
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,08

Ballon C : 3 gr. 28.
Rap. col. = 40 : 30, étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,81

Ballon D : 5 gr. 30.

Rap. col. = 40 : 33, étendus à 80 c. c. Fer pour mille = 0,91

Remarque. — Sur dissociation du tissu frais (rate), on trouve au microscope des grains de rubigine.

SUJET 22

Homme de 44 ans. — Cardiaque

Foie. — 6 gr. 075, étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 41
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,09

Ballon A : 4 gr. 43.
Rapport colorimétrique = 40 : 38. Fer pour mille = 0,23

Ballon B : 3 gr. 27.
Rapport colorimétrique = 40 : 52. Fer pour mille = 0,23

Rate. — 3 gr. 86, étendus à 50 c. cubes ; lect. col. = 46
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,13

Ballon C : 3 gr. 22.
Rapport colorimétrique = 40 : 36. Fer pour mille = 0,34

Ballon D : 2 gr. 54.
Rapport colorimétrique = 40 : 45. Fer pour mille = 0,34

Remarque. — L'examen microscopique n'a décelé de rubigine ni dans le foie, ni dans la rate.

SUJET 23

Femme de 21 ans. — Tuberculose pulmonaire

Foie. — 9 gr. 7 étendus à 50 c. c. ; lec. colorimètre = 144
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,01

Ballon A : 3 gr. 36.
Rapport colorimétrique = 41 : 187. Fer pour mille = 0,06

Ballon B : 2 gr. 81.
Rapport colorimétrique = 41 : 206. Fer pour mille = 0,06

Rate. — 3 gr. 6 étendus à 50 c. c. ; lect. colorimètre = 98
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,06

Ballon C : 3 gr. 93.

Rap. col. = 41 : 48 étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,43

Ballon D : 3 gr. 14.

Rapport colorimétrique = 41 : 34. Fer pour mille = 0,37

SUJET 24

Femme de 64 ans. — Néphrite interstitielle
cœur très hypertrophié

Foie. — 6 gr. 15 étendus à 50 c. c. ; lect. colorimètre = 98
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,03

Ballon A : 3 gr. 6.

Rapport colorimétrique = 41 : 155. Fer pour mille = 0,07

Ballon B : 2 gr. 925.

Rapport colorimétrique = 41 : 134. Fer pour mille = 0,10

On recommence un troisième dosage.

Ballon C : 12 gr. 75.

Rapport colorimétrique = 41 : 40. Fer pour mille = 0,07

Remarque. — On n'a pas tenu compte du ballon B
pour la moyenne du tableau général.

Rate. — 3 gr. 95 étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 33
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,18

Ballon D : 2 gr. 66.

Rapport colorimétrique = 41 : 63. Fer pour mille = 0,23

Ballon E : 2 gr. 61.

Rapport colorimétrique = 41 : 67. Fer pour mille = 0,23

SUJET 25

Homme de 40 ans. — Tuberculose ancienne

<i>Foie.</i> — 4 gr. 66 étendus à 50 c. c. ; lect. col.	= 91
Fer dû à l'hémoglobine	= 0,05
Ballon A : 3 gr. 71.	
Rapport colorimétrique = 40 : 43. Fer pour mille	= 0,25
Ballon B : 2 gr. 275.	
Rapport colorimétrique = 40 : 63. Fer pour mille	= 0,28
<i>Rate.</i> — 3 gr. 81 étendus à 50 c. c. ; lect. col.	= 54
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,11
Ballon C : 3 gr. 83.	
Rapport colorimétrique = 40 : 28. Fer pour mille	= 0,37
Ballon D : 2 gr. 74.	
Rapport colorimétrique = 40 : 34. Fer pour mille	= 0,42

SUJET 26

Homme de 36 ans. — Cardiaque

<i>Foie.</i> — 6 gr. 125 étendus à 50 c. c. ; lect. col.	= 49
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,08
Ballon A : 3 gr. 58.	
Rapport colorimétrique = 40 : 78. Fer pour mille	= 0,14
Ballon B : 2 gr. 925.	
Rapport colorimétrique = 40 : 84. Fer pour mille	= 0,16
<i>Rate.</i> — 3 gr. 42 étendus à 50 c. c. ; lect. col.	= 37
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,19
Ballon C : 3 gr. 19.	
Rapport colorimétrique = 40 : 50. Fer pour mille	= 0,25
Ballon D : 2 gr. 94.	
Rapport colorimétrique = 40 : 47. Fer pour mille	= 0,29

SUJET 27

Homme de 30 ans. — Pneumonie tuberculeuse ; foie gras

<i>Foie.</i> — 9 gr. 3 étendus à 50 c. c. ; lect. col.	= 98
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,02
Ballon A : 4 gr. 82.	
Rap. col. = 41 : 68 étendus à 40 c. c. Fer pour mille	= 0,24
Ballon B : 2 gr. 03.	
Rap. col. = 45 : 104 étendus à 30 c. c. Fer pour mille	= 0,27
<i>Rate.</i> — 3 gr. 88 étendus à 50 c. c. ; lect. col.	= 102
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,06
Ballon C : 3 gr. 3.	
Rap. col. = 41 : 34 étendus à 100 c. c. Fer pour mille	= 1,82
Ballon D : 4 gr. 3.	
Rap. col. = 41 : 44 étendus à 160 c. c. Fer pour mille	= 1,72

Remarque. — Au microscope on voit dans la rate des grains de rubigine très nombreux et très petits, d'une couleur moins rougeâtre que d'habitude. Par la soude, beau dépôt de rubigine.

SUJET 28

Femme de 49 ans. — Cancer de l'os iliaque
et de la tête du fémur

<i>Foie.</i> — 4 gr. 95 étendus à 50 c. c. ; lect. col.	= 331
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,01
Ballon A : 2 gr. 35.	
Rap. col. = 41 : 77. Fer pour mille	= 0,22
Ballon B : 3 gr. 16.	
Rap. col. = 41 : 65. Fer pour mille	= 0,20
<i>Rate.</i> — 3 gr. 96 étendus à 50 c. c. ; lect. col.	= 238
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,02
Ballon C : 2 gr. 78.	
Rap. col. = 41 : 45, étendus à 100 c. c. Fer pour mille	= 1,63

Ballon D : 4 gr. 95.

Rap. col. = 44 : 72, étendus à 100 c. c. Fer pour mille = 1,45

Remarque. — Au microscope on constate de gros grains de rubigine dans la moelle osseuse du fémur cancéreux. On en constate aussi dans la rate.

SUJET 29

Femme de 23 ans. — Tuberculose pulmonaire

Foie. — 4 gr. 09 étendus à 50 c. c.; lect. col. = 66

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,08

Ballon A : 3 gr. 99.

Rapport colorimétrique = 40 : 102. Fer pour mille = 0,09

Ballon B : 2 gr. 85.

Rapport colorimétrique = 43 : 144. Fer pour mille = 0,09

Rate. — 2 gr. 9, étendus à 50 c. c. lect. col. = 86

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,09

Ballon C : 3 gr. 1.

Rapport colorimétrique = 40 : 126. Fer pour mille = 0,10

Ballon D : 2 gr. 44.

Rapport colorimétrique = 43 : 130. Fer pour mille = 0,12

SUJET 30

Homme de 25 ans. — Fièvre typhoïde au 3^e septennaire, ulcérations de l'intestin grêle, foie gras infectieux, rate infectieuse grosse (double).

Foie. — 4 gr. 53, étendus à 70 c. c.; lect. col. = 145

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,05

Ballon A : 3 gr. 1.

Rap. col. = 42 : 87, étendus à 50 c. c. Fer pour mille = 0,39

Ballon B : 2 gr. 76.

Rapport colorimétrique = 42 : 48. Fer pour mille = 0,31

On recommence un troisième dosage.

Ballon C : 3 gr. 9.

Rap. col. = 42 : 64 étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,33

Remarque. — Dans la moyenne du tableau général, il n'a pas été tenu compte du ballon A.

Rate. — 2 gr. 92, étendus à 60 c. c.; lect. col. = 43

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,22

Ballon D : 2 gr. 58.

Rap. col. = 42 : 64, étendus à 100 c. c. Fer pour mille = 1,31

Ballon E : 2 gr. 89.

Rap. col. = 42 : 35, étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 1,83

Remarque. — L'examen microscopique plusieurs fois répété du tissu splénique ne décèle pas de rubigine. La soude donne un dépôt très abondant d'une matière gris cendré qui n'est pas de la rubigine.

SUJET 31

Femme de 67 ans. — Autopsie. — Poumons : aux sommets, vieux foyers de tuberculose guéris, congestion des bases ; dégénérescence graisseuse absolue du cœur droit, cœur gauche peu altéré ; foie muscade ; reins normaux ; rate petite et très diffluente.

Foie. — 5 gr. 36, étendus à 65 c. c.; lect. col. = 155

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,03

Ballon A : 3 gr. 81.

Rapport colorimétrique = 41 : 52. Fer pour mille = 0,20

Ballon B : 2 gr. 9.

Rap. col. = 41 : 88, étendus à 30 c. c. Fer pour mille = 0,23

Rate. — 3 gr. 63 étendus à 55 c. c.; lect. col. = 36

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,21

Ballon C : 4 gr. 53.

Rap. col. = 40 : 46, étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 0,57

Ballon D : 2 gr. 72.

Rap. col. = 40 : 50, étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,58

SUJET 32

Femme de 77 ans. — Emphysème pulmonaire avec hépatisation de la base du poumon gauche. — Foie cardiaque. — Un peu de néphrite interst; aorte dilatée; rate dure.

Foie. — 5 gr. 98 étendus à 60 c. c.; lect. col. = 35
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,13

Ballon A : 3 gr. 64.
Rapport colorimétrique = 40 : 93. Fer pour mille = 0,11

Ballon B : 4 gr. 1.
Rapport colorimétrique = 40 : 60. Fer pour mille = 0,16

Remarque. — Il y a eu perte légère pendant la combustion du ballon A. On n'a pas tenu compte du chiffre obtenu.

Rate. — 3 gr. 42 étendus à 60 c. c.; lect. col. = 36
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,23

Ballon C : 3 gr. 23.
Rapport colorimétrique = 40 : 46. Fer pour mille = 0,26

Ballon D : 2 gr. 37.
Rapport colorimétrique = 40 : 71. Fer pour mille = 0,24

Remarque. — Il y a eu projection hors du ballon D pendant la distillation. On n'a pas tenu compte du chiffre obtenu.

SUJET 33

Homme de 32 ans. — Pneumothorax. — Lésions pulmonaires surtout avancées du côté gauche

Foie. — 7 gr. 4, étendus à 75 c. c.; lect. col. = 210
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,02

Ballon A : 3 gr. 9.
Rap. col. = 41 : 44, étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,47

Ballon B : 2 gr. 84.
Rapport colorimétrique = 41 : 33. Fer pour mille = 0,44

Rate. — 3 gr. 66, étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 62
 Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,10

Ballon C : 4 gr. 1.

Rap. col. = 41 : 42, étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,47

Ballon D : 2 gr. 91.

Rapport colorimétrique = 41 : 30. Fer pour mille = 0,46

SUJET 34

Homme de 64 ans. — Cirrhose atrophique avec flots abondants de scélorose ; rate petite ; cancer s'étendant sur la colonne vertébrale depuis le diaphragme jusqu'au bassin, enserrant l'aorte et les iliaques.

Foie. — 6 gr. 2, étendus à 60 c. c. ; lect. col. = 280
 Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,01

Ballon A : 4 gr. 14.

Rap. col. = 40 : 222. Fer pour mille = 0,04

Ballon B : 2 gr.

Rapport colorimétrique = 40 : 290. Fer pour mille = 0,07

Rate. — 3 gr. 74 étendus à 65 c. c. ; lect. col. = 85

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,09

Ballon C : 3 gr. 59.

Rapport colorimétrique = 40 : 205. Fer pour mille = 0,05

Ballon D : 3 gr. 34.

Rapport colorimétrique = 40 : 116. Fer pour mille = 0,10

Remarque. — Il y a eu décoloration pendant la lecture colorimétrique du ballon C ; on n'a pas tenu compte du chiffre obtenu.

SUJET 35

Homme de 19 ans. — Mal de Pott sous-occipital

Foie. — 6 gr. 55, étendus à 70 c. c. ; lect. col. = 125
 Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,04

Guillemonat.

Ballon A : 3 gr. 87.

Rapport colorimétrique = 40 : 34. Fer pour mille = 0,30

Ballon B : 3 gr. 33.

Rapport colorimétrique 40 : 63. Fer pour mille = 0,18

Remarque. — Ballon B. A la fin de la combustion, il y avait excès d'acide sulfurique ; pendant la distillation, il y a explosion et perte par projections hors du ballon. On n'a pas tenu compte du chiffre obtenu.

Rate. — 3 gr. 31, étendus à 50 c. c. ; lect. col. = 130

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,05

Ballon C : 2 gr. 185.

Rapport colorimétrique = 40 : 26. Fer pour mille = 0,72

Ballon D : 2 gr. 8.

Rapport colorimétrique = 40 : 20. Fer pour mille = 0,71

SUJET 36

Homme de 33 ans. — Tuberculose avec cavernes, adhérences du poumon droit ; embolie de l'artère pulmonaire ; phlébite de la veine saphène externe gauche. Mort subite.

Foie. — 4 gr. 66, étendus à 85 c. c., liquide trouble ; lect. col. = plus de 250

Fer dû à l'hémoglobine pour mille environ = 0,03

Ballon A : 5 gr. 2.

Rapport colorimétrique = 40 : 29. Fer pour mille = 0,26

Ballon B : 3 grammes.

Rapport colorimétrique = 40 : 45. Fer pour mille = 0,29

Rate. — 4 gr. 32, étendus à 85 c. c. ; lect. col. = 36

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,26

Ballon C : 4 gr. 55.

Rap. col. = 40 : 43 étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,41

Ballon D : 2 gr. 6.

Rapport colorimétrique = 40 : 53. Fer pour mille = 0,28

Remarque. — Pour le ballon D, il y a eu perte pendant la distillation ; il n'a pas été tenu compte du chiffre obtenu.

SUJET 37

Homme de 44 ans. — Tuberculose pulmonaire, cachexie, ascite
foie gras

<i>Foie.</i> — 7 gr. 49, étendus à 75 c. c. ; lecture au col.	= 150
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,03
Ballon A : 2 gr. 57.	
Rapport colorimétrique = 41 : 67. Fer pour mille	= 0,23
Ballon B : 3 gr. 88.	
Rapport colorimétrique = 41 : 44. Fer pour mille	= 0,25
<i>Rate.</i> — 6 gr. 05, étendus à 60 c. c. ; lect. col.	= 70
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,06
Ballon C : 2 gr. 98.	
Rapport colorimétrique = 41 : 25. Fer pour mille	= 0,55
Ballon D : 4 gr. 5.	
Rap. col. = 41 : 44, étendus à 60 c. c. Fer pour mille	= 0,62

SUJET 38

Homme de 53 ans. — Néphrite datant de plusieurs années, mort
état comateux, la veille hémiplégie. Insuffisance mitrale,
foie cardiaque dur.

<i>Foie.</i> — 4 gr. 34, étendus à 70 c. c. ; lect. au col.	= 96
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,08
Ballon A : 3 gr. 05.	
Rap. col. = 41 : 54, étendus à 40 c. c. Fer pour mille	= 0,50
Ballon B : 3 gr. 5.	
Rap. col. = 41 : 45, étendus à 40 c. c. Fer pour mille	= 0,54
<i>Rate.</i> — 4 gr. 33, étendus à 65 c. c. ; lect. col.	= 74
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,09
Ballon C : 3 gr. 01.	
Rapport colorimétrique = 41 : 25. Fer pour mille	= 0,54

Ballon D : 2 gr. 93.

Rap. col. = 41 : 86, étendus à 30 c. c. Fer pour mille = 0,58

SUJET 39

Femme de 64 ans. — Emphysème pulmonaire, hypertrophie cardiaque, rate petite; mort dans le coma. On a constaté : athérome des artères, bruit de galop au cœur, albumine.

Foie. — 4 gr. 43, étendus à 80 c. c. ; lect. col. = 220

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,03

Ballon A : 3 gr. 87.

Rapport colorimétrique = 41 : 53. Fer pour mille = 0,19

Ballon B : 2 gr. 32.

Rapport colorimétrique = 41 : 121. Fer pour mille = 0,15

Rate. — 3 gr. 23, étendus à 75 c. c. ; lect. au col. = 123

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,08

Ballon C : 2 gr. 42.

Rapport colorimétrique = 41 : 54. Fer pour mille = 0,30

Ballon D : 2 gr. 4.

Rapport colorimétrique = 41 : 82. Fer pour mille = 0,21

SUJET 40

Homme de 24 ans. — Tuberculose disséminée du poumon droit cœur hypertrophié, rate grosse, foie gras un peu anémié

Foie. — 4 gr. 39, étendus à 70 c. c. ; lect. col. = 150

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,05

Ballon A : 3 gr. 82.

Rapport colorimétrique = 40 : 43. Fer pour mille = 0,24

Ballon B : 3 gr. 56.

Rapport colorimétrique = 40 : 47. Fer pour mille = 0,23

Rate. — 2 gr. 68, étendus à 55 c. c. ; lect. col. = 110

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,08

Ballon C : 3 gr. 04.

Rap. col. = 40 : 41, étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 0,96

Ballon D : 2 gr. 34.

Rapport colorimétrique = 40 : 48. Fer pour mille = 0,94

SUJET 41

Homme de 48 ans. — Péricardite purulente pneumo-coccique (examen bactériologique et injection à une souris), ascite, foie hypertrophié, muscade.

Foie. — 5 gr. 2, étendus à 65 c. c. ; lect. col. = 60

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,10

Ballon A : 4 gr. 16.

Rapport colorimétrique = 40 : 27. Fer pour mille = 0,35

Ballon B : 4 gr. 08.

Rapport colorimétrique = 40 : 28. Fer pour mille = 0,34

Rate. — 2 gr. 32, étendus à 65 c. c. ; lect. col. = 84

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,16

Ballon C : 2 gr. 69.

Rapport colorimétrique = 40 : 55. Fer pour mille = 0,26

Ballon D : 2 gr. 51.

Rapport colorimétrique = 42 : 60. Fer pour mille = 0,27

SUJET 42

Femme de 53 ans. — Insuffisance aortique, cœur très hypertrophié. — Foie gros, muscade. — Morte en asystolie. — Artério-sclérose, plaques d'athérome dans l'aorte abdominale et les iliaques.

Foie. — 5 gr. 01, étendus à 70 c. c. ; lect. col. = 63

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,10

Ballon A : 2 gr. 910.

Rapport colorimétrique 40 : 163. Fer pour mille = 0,08

Ballon B : 2 gr. 750.
Rapport colorimétrique = 40 : 173. Fer pour mille = 0,08

Rate. — 5 gr. 95, étendus à 100 c. c. ; lect. col. = 60
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,13

5 gr. 8, étendus à 105 c. c. ; lecture colorimétrique = 65
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,13

3 gr. 12, étendus à 75 c. c. ; lecture colorimétrique = 106
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,10

4 gr. 17, étendus à 65 c. c. ; lecture colorimétrique = 64
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,12

4 gr. 6, étendus à 100 c. c. ; lecture colorimétrique = 76
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,13

Ballon C : 3 gr. 89.
Rapport colorimétrique = 40 : 85. Fer pour mille = 0,12

Ballon D : 2 gr. 89.
Rapport colorimétrique = 40 : 97. Fer pour mille = 0,14

Remarque. — Il y a eu une perte légère pour le ballon C ; on n'a pris que le chiffre du ballon D.

SUJET 43

Homme de 70 ans. — Broncho-pneumonie, rien de particulier à l'autopsie. — Rate petite

Foie. — 2 gr. 41, étendus à 65 c. c. ; lect. col. = 130
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 8,10

Ballon A : 3 gr. 66.
Rapport colorimétrique = 42 : 36. Fer pour mille = 0,31

Ballon B : 3 gr. 12.
Rapport colorimétrique = 42 : 43. Fer pour mille = 0,31

Rate. — 4 gr. 28, étendus à 85 c. c. ; lect. col. = 45
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,21

Ballon C : 2 gr. 52.
Rapport colorimétrique = 42 : 44. Fer pour mille = 0,37

Ballon D : 3 gr. 82.

Rapport colorimétrique = 42 : 27. Fer pour mille = 0,40

SUJET 44

Femme de 64 ans. — Pneumonie. — Foie gras. — Rate petite

Foie. — 4 gr. 66, étendus à 55 c. c.; lect. col. = 150

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,03

Ballon A : 5 gr.

Rapport colorimétrique = 41 : 65. Fer pour mille = 0,13

Ballon B : 2 gr. 79.

Rapport colorimétrique = 40 : 109. Fer pour mille = 0,13

Rate. — 4 gr. 21, étendus à 57 c. c.; lect. col. = 62

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,10

Ballon C : 4 gr. 4.

Rapport colorimétrique = 41 : 23. Fer pour mille = 0,40

Ballon D : 3 gr. 27.

Rapport colorimétrique = 41 : 26. Fer pour mille 0,48

SUJET 45

Femme de 12 ans, originaire de Madagascar. — Pneumonie massive. — Foie, poids 2.550 gr. — Rate, 1.250 gr.

Foie. — 5 gr. 75, étendus à 56 c. c.; lect. col. = 78

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,06

Ballon A : 4 gr. 86.

Rapport colorimétrique = 40 : 92. Fer pour mille = 0,09

Ballon B : 3 gr. 52.

Rapport colorimétrique = 40 : 104. Fer pour mille = 0,10

Rate. — 4 gr. 4, étendus à 50 c. c.; lect. colorimètre = 50

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,10

Ballon C : 4 gr. 26.

Rapport colorimétrique = 40 : 43. Fer pour mille = 0,21

Ballon D : 3 gr. 45.
Rapport colorimétrique = 40:55. Fer pour mille = 0,22

SUJET 46

Homme de 27 ans. — Méningite tuberculeuse secondaire
Tuberculose du testicule

Foie. — 7 gr. 61, étendus à 80 c. c. ; lect. col. = 50
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,10
Ballon A : 5 gr. 92.
Rapport colorimétrique = 41 : 23. Fer pour mille = 0,30
Ballon B : 3 gr. 075.
Rapport colorimétrique = 44 : 40. Fer pour mille = 0,33
Rate. — 3 gr. 55, étendus à 60 c. c. ; lect. col. = 38
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,21
Ballon C : 2 gr. 06.
Rapport colorimétrique = 41 : 26. Fer pour mille = 0,76
Ballon D : 2 gr. 46.
Rapport colorimétrique = 41 : 23. Fer pour mille = 0,74

SUJET 47

Homme de 33 ans. — Tuberculose pulmonaire ayant évolué en un an, d'une façon rapide dans les six dernières semaines. — Points de granulie disséminés. — Reins anémiés. — Foie légèrement gras. — Rate diffluyente et grosse.

Foie. — 6 gr. 825, étendus à 65 c. c. ; lect. col. = 250
Remarque. — Lecture difficile par défaut de transparence.
Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,01
Ballon A : 4 gr. 87.
Rapport colorimétrique = 42 : 32. Fer pour mille = 0,27
Ballon B : 3 gr. 61.
Rapport colorimétrique = 42 : 44. Fer pour mille = 0,26

Rate. — 4 gr. 31, étendus à 58 c. c.; lect. col. = 72
 Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,09

Ballon C : 5 gr. 22.

Rap. col. = 42 : 42, étendus à 60 c. c. Fer pour mille = 0,57

Ballon D : 4 gr. 61.

Rapport colorimétrique = 42 : 41. Fer pour mille = 0,69

SUJET 48

Femme de 46 ans. — Mort subite par rupture d'un kyste hydatique supprimé du foie. — Tous les organes normaux

Foie	Étendues à	Lectures	Fer p. mille
6 ^{er} ,55	80 c.c.	= 62	0,09
6 ^{er} ,40	87 c.c.	= 85	0,08
7 ^{er} ,09	70 c.c.	= 58	0,08
6 ^{er} ,34	90 c.c.	= 80	0,08
6 ^{er} ,03	57 c.c.	= 71	0,06
3 ^{er} ,41	60 c.c.	= 130	0,06
2 ^{er} ,97	45 c.c.	= 118	0,06
3 ^{er} ,15	55 c.c.	= 103	0,08

Ballon A : 10 gr. 26.

Rapport colorimétrique = 41 : 39. Fer pour mille = 0,10

Ballon B : 8 gr. 64.

Rapport colorimétrique = 41 : 43. Fer pour mille = 0,11

Remarque. — Perte légère du ballon A, on a pris seulement le ballon B.

Rate. — 5 gr. 51, étendus à 70 c. c.; lect. col. = 31
 Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,21

Ballon C : 6 gr. 47.

Rapport colorimétrique = 41 : 27. Fer pour mille = 0,23

Ballon D : 5 gr. 73.

Rapport colorimétrique = 41 : 39. Fer pour mille = 0,18

SUJET 49

Femme de 56 ans. — Néphrite interstitielle. — Cœur très hypertrophié et gras. — Emphysème pulmonaire

<i>Foie.</i> — 4 gr. 49, étendus à 85 c. c. ; lect. col.	= 95
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,10
Ballon A : 5 gr. 86.	
Rapport colorimétrique = 41 : 27. Fer pour mille	= 0,25
Ballon B : 5 gr. 5.	
Rapport colorimétrique 40 : 28. Fer pour mille	= 0,26
<i>Rate.</i> — 3 gr. 21, étendus à 57 c. c. ; lect. col.	= 54
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,16
Ballon C : 4 gr. 09.	
Rapport colorimétrique = 41 : 18. Fer pour mille	= 0,55
Ballon D : 3 gr. 48.	
Rapport colorimétrique = 40 : 18. Fer pour mille	= 0,63

SUJET 50

Femme de 36 ans. — Cachectique, tuberculose pulmonaire avec grandes excavations. — Foie très gras

<i>Foie.</i> — 10 gr. 42, étendus à 70 c. c. ; lect. col.	= 125
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,02
Ballon A : 4 gr. 97.	
Rapport colorimétrique = 40 : 108. Fer pour mille	= 0,07
Ballon B : 6 gr. 25.	
Rapport colorimétrique = 40 : 84. Fer pour mille	= 0,07
<i>Rate.</i> — 4 gr. 77, étendus à 65 c. c. ; lect. col.	= 68
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,09
Ballon C : 5 gr. 12.	
Rap. col. 40 : 39, étendus à 40 c. c. Fer pour mille	= 0,40

Ballon D : 4 gr. 26.

Rapport colorimétrique = 40 : 24. Fer pour mille = 0,38

SUJET 51

Homme de 25 ans. — Natif de Madagascar. — Pneumonie
suppurée. — Foie, 2 kilogrammes. — Rate 2^{kg},5

Foie. — 5 gr. 92, étendus à 85 c. c. ; lect. col. = 87

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,08

Ballon A : 5 gr. 86.

Rapport colorimétrique = 40 : 56. Fer pour mille = 0,12

Ballon B : 2 gr. 5.

Rapport colorimétrique = 40 : 141. Fer pour mille = 0,14

Rate. — 3 gr. 61, étendus à 71 c. c. ; lect. col. = 80

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,11

Ballon C : 4 gr. 02.

Rapport colorimétrique = 40 : 50. Fer pour mille = 0,19

Ballon D : 3 gr. 73.

Rapport colorimétrique = 40 : 52. Fer pour mille = 0,10

SUJET 52

Femme de 65 ans. — Rétrécissement mitral très étroit (1 doigt).
— Infarctus pulmonaire. — Foie légèrement cardiaque. —
Rate petite. — Morte en asystolie.

Foie. — 7 gr. 25 étendus à 72 c. c. ; lect. col. = 100

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,04

Ballon A : 7 gr. 33.

Rapport colorimétrique = 40 : 60. Fer pour mille = 0,09

Ballon B : 3 gr. 85.

Rapport colorimétrique = 40 : 102. Fer pour mille = 0,09

Rate. — 6 gr. 77 étendus à 85 c. c. ; lect. col. = 45

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,10

Ballon C : 4 gr. 675.	
Rapport colorimétrique = 40 : 56. Fer pour mille	= 0,15
Ballon D : 3 gr. 82.	
Rapport colorimétrique = 40 : 59. Fer pour mille	= 0,17

SUJET 53

Femme de 49 ans. — Ictère grave. — Ascite. — Poumons sains
Cœur petit. — Foie granuleux. — Rate petite

Foie. — 5 gr. 675 étendus à 60 c. c. ; lect. col.	= 300
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,01
Ballon A : 7 gr. 57.	
Rapport colorimétrique = 40 : 87. Fer pour mille	= 0,06
Ballon B : 3 gr. 28.	
Rapport colorimétrique = 40 : 173. Fer pour mille	= 0,07
Rate. — 6 gr. 16 étendus à 75 c. c. ; lect.	= 76
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,07
Ballon C : 6 gr. 18.	
Rapport colorimétrique = 40 : 35. Fer pour mille	= 0,18
Ballon D : 4 gr. 14.	
Rapport colorimétrique = 40 : 50. Fer pour mille	= 0,19

DOCUMENTS RELATIFS AUX ANIMAUX

Foie de porc. — SUJET 1

12 gr. 89, étendus à 85 c. c. ; lect. col.	= 187
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,01
Ballon A : 2 gr. 54	
Rapport colorimétrique = 42 : 79. Fer pour mille	= 0,20

Ballon B : 4 gr. 31.

Rapport colorimétrique = 42 : 33. Fer pour mille = 0,18

Foie de porc. — SUJET 2

40 gr. 23, étendus à 75 c. c. ; lect. col. = 125

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,02

Ballon A : 2 gr. 64.

Rapport colorimétrique = 42 : 66. Fer pour mille = 0,24

Ballon B : 7 gr. 75.

Rapport colorimétrique = 42 : 23. Fer pour mille = 0,23

Remarque. — Il y a eu une perte légère pour le ballon B ; le chiffre du ballon A est seul considéré comme bon.

Chien ayant jeûné 15 jours. — SUJET N° 1

Chez ce chien, tué par piqûre du bulbe, le foie a été lavé par une solution de sel marin à 7 pour mille, au moyen d'une canule fixée dans la veine porte.

Poids du foie = 250 gr.

Ballon A : 19 gr. 89.

Rap. col. = 40 : 28, étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,14

Ballon B : 9 gr. 67.

Rapport colorimétrique = 42 : 30. Fer pour mille = 0,14

Ballon C : 15 gr. 21.

Rapport colorimétrique = 40 : 18. Fer pour mille = 0,14

Ballon D : 13 gr. 62.

Rap. col. = 40 : 37, étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,15

Poids de la rate = 14 gr.

Ballon E : 4 gr. 49.

Rap. col. = 42 : 37, étendus à 40 c. c. Fer pour mille = 0,50

Ballon F : 4 gr. 68.

Rap. col. = 42 : 23, étendus à 30 c. c. Fer pour mille = 0,58

SUJET N° 2.

Chien ayant jeûné 15 jours.

En ouvrant l'abdomen pour prendre la veine porte, afin de laver le foie, on remarque que les ganglions lymphatiques au voisinage de cette veine sont rougeâtres. Après le lavage deux de ces ganglions sont enlevés. Un fragment dissocié et examiné au microscope montre des grains de rubigine très nets.

On se souvient alors que, sur le chien n° 1 tué la veille, on avait remarqué des taches ecchymotiques dans le foie. Examinant alors le cadavre de ce chien n° 1, qui n'avait pas été jeté, et dont les entrailles sont en pleine putrefaction, on trouve un ganglion très noir au voisinage de la veine porte.

Poids du foie = 276 gr.

Ballon A : 9 gr. 87.

Rapport colorimétrique = 40 : 45. Fer pour mille = 0,09

Ballon B : 6 gr. 52.

Rapport colorimétrique = 40 : 57. Fer pour mille = 0,40

Poids de la rate = 20 gr.

Ballon C : 7 gr. 2.

Rapport colorimétrique = 42 : 26. Fer pour mille = 0,22

Ballon D : 5 gr. 03.

Rapport colorimétrique = 40 : 41. Fer pour mille = 0,19

SUJET N° 3

Chien mort en 48 heures de péritonite aiguë

Foie. = 5 gr. 08, étendus à 65 c. c. ; lect. au col. = 44

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,11

Ballon A : 8 gr. 575.

Rapport colorimétrique = 40 : 19. Fer pour mille = 0,24

Ballon B : 3 gr. 275.

Rapport colorimétrique = 40 : 48. Fer pour mille = 0,25

<i>Rate.</i> — 4 gr. 9, étendus à 60 c. c.; lect. au col.	= 56
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,18
Ballon C : 4 gr. 3.	
Rapport colorimétrique = 40 : 20. Fer pour mille	= 0,46
Ballon D : 4 gr. 96.	
Rapport colorimétrique = 40 : 17. Fer pour mille	= 0,47

DOCUMENTS RELATIFS A TROIS CANARDS

CANARD N° 1

<i>Foie.</i> — 6 gr. étendus à 35 c. c.; lect. col.	= 200
Fer dû à l'hémoglobine pour mille	= 0,01
Ballon A : 7 gr. 3.	
Rap. col. = 40 : 38, étendus à 60 c. c. Fer pour mille	= 0,43
Ballon B : 6 gr. 5.	
Rap. col. = 40 : 13. Fer pour mille	= 0,47

CANARD N° 2

<i>Foie.</i> — Poids, 63 gr.	
Ballon A : 4 gr. 86.	
Rap. col. = 39 : 29. Fer pour mille	= 0,18
Ballon B : 7 gr. 89.	
Rap. col. = 39 : 19. Fer pour mille	= 0,26
<i>Rate.</i> — Poids : 2 gr. 1.	
Ballon C : 2 gr. 1.	
Rap. col. = 39 : 270. Fer pour mille	= 0,06

CANARD N° 3

Foie. — Poids : 58 grammes.

Ballon A : 4 gr. 36.

Rap. col. = 39 : 25. Fer pour mille = 0,35

Ballon B : Il y a eu des pertes, on a obtenu = 0,28

Rate. — Poids : 1 gr.

Ballon C : 1 gramme.

Rap. col. = 39 : 300. Fer pour mille = 0,13

DOCUMENTS RELATIFS A SIX LAPINS

LAPIN N° 1, auquel on a injecté de la toxine diphtéritique pendant cinq semaines. — Cachexie prononcée, femelle du poids de 1.480 grammes.

Sang. — Ballon A : 4 gr. 685.

Rap. col. = 41 : 34. Fer pour 1 gramme = 0,25

Ballon B : 4 gr. 39.

Rap. col. = 42 : 42. Fer pour 1 gramme = 0,23

Ballon C : 2 gr. 89.

Rapport colorimétrique = 42 : 58. Fer pour 1 gramme = 0,25

20 gr. 625 de sang, étendus à 500 centimètres cubes, donnent au colorimètre l'épaisseur de 44. On opère des dosages de fer sur cette dilution et on ramène à 1 gr. de sang.

Ballon D : 50 centimètres cubes.

Rap. col. = 42 : 82. Fer pour 1 gramme = 0,25

Ballon E : 25 centimètres cubes.

Rap. col. = 42 : 158. Fer pour 1 gramme = 0,26

Foie. — Le foie a été lavé par l'eau salée à 7 pour mille. Poids du foie = 126 gr.

Ballon F : 10 gr. 67.

Rap. col. = 42 : 84. Fer pour mille = 0,046

Ballon G : 8 gr. 55.

Rap. col. = 42 : 108. Fer pour mille = 0,045

Rate. — La rate entière est employée ; poids = 0 gr. 875

Ballon H : 0 gr. 875.

Rapport colorimétrique = 42 : 41. Fer pour mille = 1,17

LAPIN N° 2

Injections de toxine diphtérique pendant cinq semaines, suppression des injections pendant une semaine, reprise des injections et mort en 24 heures. — Etat cachectique prononcé.

Lapin mâle du poids de 2.210 grammes.

Foie. — Lavé par la méthode habituelle, poids 102 grammes.

Ballon A : 14 gr. 51.

Rap. col. = 40 : 62. Fer pour mille = 0,04

Ballon B : 21 gr. 83.

Rap. col. = 40 : 43. Fer pour mille = 0,03

Remarque. — Il y a eu des pertes pour le ballon B.
Le chiffre du ballon A est seul considéré comme exact.

Rate. — Poids 2 gr. 56.

Ballon C : 1 gr. 61.

Rap. col. = 40 : 38. Fer pour mille = 0,65

LAPIN N° 3

**Injection de tuberculine pendant cinq semaines
Sacrifié à ce moment. — Etat cachectique**

Lapin mâle du poids de 2.380 grammes.

Sang. — Ballon A : 4 gr. 20.

Rap. col. = 41 : 37. Fer pour mille = 0,26

Ballon B : 2 gr. 89.

Rap. col. = 41 : 75, étendus à 30 c.c. Fer pour mille = 0,28

4 gr. 96, étendus à 132 c. c. ; lect. au col. = 44

Foie. — Lavé, poids 158 grammes.

Ballon C : 19 gr. 35.

Rapport colorimétrique = 41 : 41. Fer pour mille = 0,05

Ballon D : 12 gr. 47.

Rapport colorimétrique = 41 : 60. Fer pour mille = 0,05

Rate. — Poids 1 gr. 23.

Ballon E : 1 gr. 05.

Rapport colorimétrique = 41 : 118. Fer pour mille = 0,33

LAPIN N° 4

Injections de tuberculine pendant cinq semaines, suspension pendant une semaine, reprise des injections et sacrifié au bout de huit jours. — Etat cachectique.

Lapin mâle du poids de 2.250 grammes.

Sang. — 24 gr. 215, étendus à 500 c. c. ; lect. col. = 37

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,25

Foie. — Lavé, couleur très brune. Poids 127 gr.

Ballon A : 7 gr. 975.

Rapport colorimétrique = 40 : 75. Fer pour mille = 0,06

Ballon B : 7 gr. 02.

Rapport colorimétrique = 40 : 76. Fer pour mille = 0,07

Rate. — Poids 0 gr. 990.

Ballon C : 0 gr. 83.

Rapport colorimétrique = 40 : 138. Fer pour mille = 0,34

LAPIN N° 5

Injectons de sérum antidiphthéritique de l'Institut Pasteur pendant cinq semaines, suspension des injections pendant une semaine, reprise des injections pendant 8 jours. — Etat cachectique.

Femelle.

Foie. — Lavé, poids 72 gr.

Ballon A : 6 gr. 45.

Rapport colorimétrique = 40 : 60. Fer pour mille = 0,10

Ballon B : 6 gr. 63.

Rapport colorimétrique = 40 : 62. Fer pour mille = 0,09

Rate. — Poids 0 gr. 74.

Ballon C : 0 gr. 62.

Rapport colorimétrique = 40 : 132. Fer pour mille = 0,40

LAPIN N° 6

Traité comme le précédent, sacrifié le lendemain

Sang. — 14 gr. 85, étendus à 500 c. c.; lect. col. = 79

Fer dû à l'hémoglobine pour mille = 0,22

Foie. — Lavé, poids 121 grammes.

Ballon A : 7 gr. 4.

Rapport colorimétrique = 40 : 54. Fer pour mille = 0,10

Ballon B : 11 gr. 765.

Rapport colorimétrique = 40 : 35. Fer pour mille = 0,09

Rate. — Poids 3 gr. 11.

Ballon C : 1 gr. 67.

Rap. col. = 40 : 23, étendus à 30 c. c. Fer pour mille = 1,54

Remarque. — L'examen au microscope d'un fragment de

cette rate après dissociation montre des grains très nets de rubigine. Le traitement par la soude dans un tube à essai, donne un dépôt net de rubigine.

HÉRISSON N° 1

Sang. — 2 gr. 84, étendus à 75 c. c. donnent au col. : 27

Ballon A : 2 gr. 865.

Rap. col. = 40 : 28. Fer pour 1 gramme = 0,50

Ballon B : 0 gr. 985.

Rap. colorimétrique = 67 : 65. Fer pour 1 gramme = 0,51

Remarque. — Nous avons employé ici une solution ferrique de 0,5 par 20 c. c. La solution de sulfocyanate étant à 20 pour cent.

Foie. — Poids 28 gr. 46.

Ballon C : 2 gr. 37.

Rapport colorimétrique = 40 : 30. Fer pour mille = 0,57

Ballon D : 3 gr. 21.

Rapport colorimétrique = 40 : 23. Fer pour mille = 0,54

3 gr. 725, étendus à 76 c.c., donnent au colorimètre : 150

Rate. — Poids 2 gr. 77.

Ballon E : 1 gr. 44.

Rapport colorimétrique = 40 : 72. Fer pour mille = 0,38

HÉRISSON N° 2

Foie. — Poids 14 gr. 53.

2 gr. 56, étendus à 70 c. c. ; lecture au colorimètre = 140

Ballon A : 1 gr. 9.

Rapport colorimétrique = 40 : 33. Fer pour mille = 0,63

Ballon B : 2 gr. 85.

Rapport colorimétrique = 40 : 23. Fer pour mille = 0,61

Rate. — Poids 2 gr. 45.

Ballon C : 0 gr. 9.

Rapport colorimétrique = 40 : 210. Fer pour mille = 0,21

HÉRISSON N° 3

Sang. — 3 gr. 57, étendus à 100 c.c.; lect. col. = 30

Ballon A : 3 gr. 3.

Rap. col. = 42 : 58, étend. à 40 c.c. Fer pour mille = 0,44

Ballon B : 3 gr. 15.

Rapport colorimétrique = 42 : 29. Fer pour mille = 0,44

Foie. — Lavé, poids 34 gr. 41.

Ballon C : 4 gr. 43.

Rapport colorimétrique = 42 : 63. Fer pour mille = 0,12

Ballon D : 4 gr. 52.

Rapport colorimétrique = 42 : 54. Fer pour mille = 0,17

Rate. — Poids 2 gr. 175.

Ballon E : 4 gr. 09.

Rapport colorimétrique = 67 : 190. Fer pour mille = 0,16

Remarque. — Nous avons employé ici une solution ferrique de 0,5 par 20 c. c. La solution de sulfocyanate à 20 pour cent.

DOCUMENTS RELATIFS A LA DÉTERMINATION DE M

HOMME N° 1

Unité de volume de la dilution sanguine, étendue à 5 volumes;
lecture au colorimètre : 74.

Ballon A : 20 centimètres cubes.

Rap. col. = 41 : 62, soit par unité de volume = 0,033

Ballon B : 30 centimètres cubes.

Rap. col. = 41 : 43, soit par unité de volume = 0,031

Ballon C : 10 centimètres cubes.

Rap. col. = 40 : 123, soit par unité de volume = 0,032

HOMME N° 2

Unité de volume de la dilution sanguine, étendue à 2 volumes ;
lecture au colorimètre : 53.

Ballon A : 50 centimètres cubes.

Rap. col. = 40 : 43, soit par unité de volume = 0,0186

Ballon B : perdu.

HOMME N° 3

Unité de volume de la dilution sanguine, étendue à 10 volumes ;
lecture au colorimètre : 59.

Ballon A : 15 centimètres cubes.

Rapport colorimétrique = 40 : 32, soit par unité = 0,083

Ballon B : 10 centimètres cubes.

Rapport colorimétrique = 40 : 50, soit par unité = 0,08

CHIEN N° 1

Unité de volume de la dilution sanguine, étendue à 5 volumes ;
lecture au colorimètre : 32.

Ballon A : 10 centimètres cubes.

Rapport colorimétrique = 40 : 53 soit par unité = 0,075

Ballon B : 15 centimètres cubes.

Rapport colorimétrique = 40 : 35, soit par unité = 0,076

CHIEN N° 2

Unité de volume de la dilution sanguine, étendue à 5 volumes ;
lecture au colorimètre : 33.

Ballon A : 10 centimètres cubes, perdu.

Ballon B : 15 centimètres cubes.

Rapport colorimétrique = 40 : 28 soit par unité = 0,0715

CHIEN N° 3

Unité de volume de la dilution sanguine, étendue à 5 volumes ;
lecture au colorimètre : 48.

Ballon A : 20 centimètres cubes.

Rapport colorimétrique = 40 : 40, soit par unité = 0,05

Ballon B : 10 centimètres cubes.

Rapport colorimétrique 40 = : 79, soit par unité = 0,05

Ballon C : 20 centimètres cubes.

Rapport colorimétrique = 40 : 39, soit par unité = 0,05

LAPIN N° 1

Dilution sanguine elle-même, lecture au colorimètre : 44.

Ballon A : 25 centimètres cubes.

Rapport colorimétrique = 42 : 158, soit par unité = 0,0104

Ballon B : 50 centimètres cubes.

Rapport colorimétrique = 42 : 82, soit par unité = 0,0102

LAPIN N° 2

4 gr. 96 de sang, étendus à 132 c. c. ; lect. col. : 44.

Ballon A : 2 gr. 89.

Rap. col. = 41 : 75. Fer pour 1 gramme = 0,28

Ballon B : 4 gr. 20.

Rap. col. = 41 : 37. Fer pour 1 gramme $6\frac{7}{8} = 0,2$

LAPIN N° 3

20 gr. 625 de sang, étendus à 500 c. c.; lect. col.: 44.

Ballon A : 4 gr. 685.

Rap. col. = 41 : 34. Fer pour 1 gramme = 0,25

Ballon B : 2 gr. 89.

Rap. col. = 42 : 58. Fer pour 1 gramme = 0,25

Ballon C : 4 gr. 39.

Rap. col. = 42 : 42. Fer pour 1 gramme = 0,23

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Vu bon à imprimer :

Le Président de Thèse,

ARMAND GAUTIER.

Vu :

le Doyen,
BROUARDEL.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
GRÉARD.

